

		111
·		
	10e -	*
	. ×	
	* · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
		+
	•	
•		

	•		
	2		
*			
*			
	3-		
The state of the s			
	•		
	0		
1.0			
×			



HISTOIRE

M E M O I R E S
DE LA SOCIETE

D E S

SCIENCES PHYSIQUES

DE LAUSANNE.

S. 1236.

SCIENCES THYSIQUES



# HISTOIRE

MEMOIRES
DELASOCIETE

DES

SCIENCES PHYSIQUES
DE LAUSANNE.

TOME SECOND.

Années 1784, 1785 & 1786.



A LAUSANNE, CHEZ MOURER, LIBRAIRE.

M. DCC. LXXXIX.

# HASTOIRE

M.E.M.OIRES
DES

SCHENCES PHYSIQUES DE LA DEANNE.

TOMESTOON D.

. A x x £ E s 1784. 1787 & 1786.



A LAUSANVE,





# T A B L E

POUR

# L'HISTOIRE,

Années 1784, 1785, 1786.

# THE I S I O I R JE.

### PHYSIQUE GÉNÉRALE.

but timputence aes ripies, & in particular at the Little july les degelation.	Sur le phosphorisme des corps du règne minéral par le frottement. Page Sur la salubrité de l'air des Villes, par le pavement & le nettoyement des rues. Sur l'influence des Asires, & en particulier de la Lune sur les végétaux.	14
---	---	----

#### HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX.

Sur la distinction des espèces dans les Animaux quadrupèdes.	19
Sur le Bouquetin des Alpes de Savoye.	Ibid.
Sur le Lièvre de montagne ou le Lièvre versicolor.	20
Sur le Ver luifant.	21
Sur les Cétacés.	 22

#### OBSERVATIONS ZOOLOGIQUES.

Sur la Mésange huppée.	24
Sur un bois de Cerf monstrueux.	25
Sur une Tête & des Cornes fossiles d'Irlande.	27

#### BOTANIQUE.

Sur la fructification des mousses.			28
Sur deux nouvelles espèces de Plantes.	13,		30
Observations botaniques, sur les racines d'un vieux prunier.	44	~	31
	-		

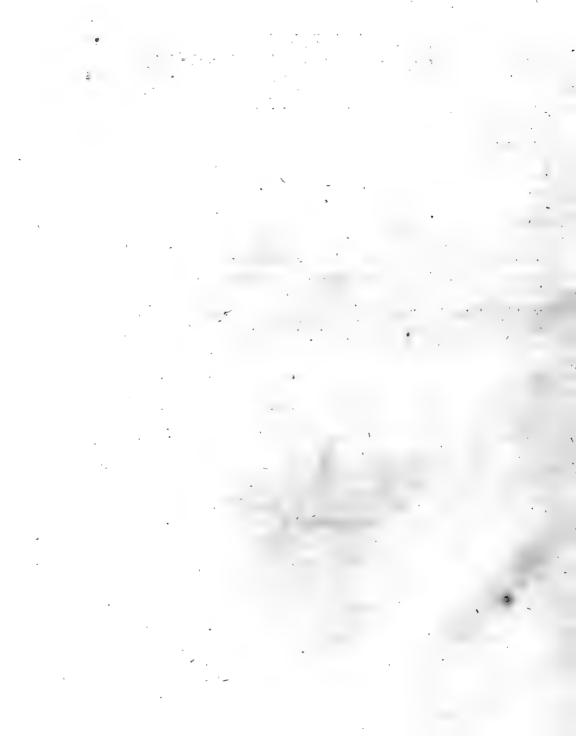
								-	_	
M	I	N	E	R	A	L	0	G	I	E.

Sur la pierre de Goumoëns. Page Sur une pierre cuivreuse qui a reçu un poli naturel, & que l'on trouve sur le	34
grand St. Bernard.	Ibid
Observations minéralogiques sur les rapports faits par les eaux de la mer sur les Côtes de Hollande.	35
	,,
CHYMIE.	
Sur le borax & le sel sédatif.	36
Sur l'acide phosphorique, les sels phosphoriques & leurs usages dans les Arts. Sur une nouvelle Théorie des sources salées & du roc salé, avec un examen des	3.8
salines du Canton de Berne.	40
Sur l'exploitation des sources salées du fondement, dans le Gouvernement d'Aigle. Sur l'analyse des eaux en général, & en particulier sur celles de St. Eloy & de	
Brüttelen.	47
Observations chymiques, 1°. sur l'acide du bouleau. 2°. Et essai pour faire de la pyrite artificielle.	49
3°. Sur les mines de métaux natifs sous forme calcaire.	50
4°. Sur les eaux de Leyde.	S2 Ibid
5°. Sur la Chaux.	
6°. Et expériences sur le suc gastique.	54
Corrections & additions aux Mémoires sur l'analyse des eaux, pour l'année	
1783.	1bid
The state of the s	3503
AGRICULTURE.	
Con to Many and Then Llower	-
Sur le Man, ou Ver blanc. Sur l'eau la plus pure à la végétation.	59
Sur la carie du froment & les moyens de la prévenir.	61
Observations d'agriculture. Expériences sur les fréquens labours des terres légéres.	63
and the second s	,
	dans.
MÉTÉOROLOGIE.	
Sur Pimportance des observations météorologiques en Suisse.	65
1	-

## ORTHOPÉDIE.

Sur les nouveaux moyens méchaniques propres à prévenir, borner & même cor-

riger dans certains cas , les courbures latérales & la torsion de l'é dos.	pine du Page 6
HYDRAULIQUE.	
Sur une nouvelle machine pour élever l'eau.	67
GÉOMÉTRIE.	······
Sur les instrumens qu'on employe dans les Mines. Nouvelle méthode de lever la carte d'un pays montagneux.	68 Ibid.
ARITHMÉTIQUE POLITIQUE.	
Sur la population de la Paroisse d'Aigle. Mémoires & ouvrages imprimés, présentés à la Société. Eloge de M. Decoppet.	69 72 73





# HISTOIRE

# DE LA SOCIÉTÉ

# DES SCIENCES PHYSIQUES

DE LAUSANNE.

Années 1784, 1785 & 1786.



Orsque la société publia en 1784, le premier volume de ses mémoires, elle n'avoit pas encore acquis une consistance sixe & durable; elle ignoroit si cet établissement, formé par le zele de ses membres pourroit se soutenir, mais elle sentit que le seul moyen de hâter ses progrès, étoit de lui donner une existence dans le monde savant, par la publication de ses travaux. Maintenant, que son institution patriotique a pris plus de solidité, & que l'accueil statteur qu'on a bien youlu faire à ses mémoires lui a donné ce zèle & cette ardeur, nécessaires pour créer, soutenir & saire prospèrer un établissement de ce genre, elle croit devoir mettre sous les yeux du public ses statuts & réglemens, ainsi que la liste de ses membres.

Comme elle a penfé que les favans qui ne s'occupent que d'une partie des fciences naturelles, & les fimples amateurs de ces fciences, verroient avec plaisir qu'on leur facilita les moyens de connoître ce qui a été fait & découvert dans les parties qui ne font pas de leur ressort, ou qu'ils n'ont pas approfondies, elle a joint un résumé historique qui contient les ex-

Tome II. (A.)

traits des mémoires imprimés, & les observations qu'on a communiquées à la société sur les différentes sciences dont elle s'occupe.

La fociété invite les divers favans de la Suisse à concourir avec elle aux progrès des fciences dans leur patrie, en lui envoyant des mémoires qu'elle se fera un plaisir de publier. Elle accueillera de même l'agriculteur & l'artiste qui viendront lui présenter les fruits de leur application, de leurs résexions & de leur expérience. Elle s'empressera de contribuer autant qu'elle le pourra aux avantages qui peuvent en résulter pour eux. Elle les recevra même au nombre de ses membres, quand ils se distingueront par leurs talens & par leurs connoissances; & ce fera pour elle la plus douce satisfaction de voir sièger dans ses assemblées l'honnête agriculteur, & de recevoir ses avis, simples comme ses travaux & sages comme la nature qui lui fert de guide.

Si elle peut par son zele & ses efforts secouer quelques étincelles du flambeau de l'émulation dans le cœur de ses concitoyens; si elle peut en leur donnant le désir de s'instruire, contribuer aux progrès des lumieres dans sa patrie, elle aura rempli son but; celui d'être utile.



# RÉGLEMENS DELASOCIÉTÉ

I.

Outes les sciences qui entrent dans la classe des connoissances physiques seront du ressort de la Société. Cependant elle s'occupera plus particuliérement de l'histoire naturelle, de la physique proprement dite, de la chimie & de l'agriculture.

II.

La Société cherchera les moyens de former une Bibliothèque des divers ouvrages qui traitent des fciences dont elle s'occupe, un cabinet d'histoire naturelle, un laboratoire de chimie & une collection d'instrumens de phisique. Ces divers établissemens s'ils peuvent avoir lieu, seront à l'usage des Membres de la Société.

#### III.

Deux fortes de Membres composeront la Société, savoir: les Honoraires & les Ordinaires; ils seront tous élus à la pluralité des voix.

#### IV.

Les Membres Honoraires feront les premiers en rang, & on les invitera à former & à enrichir par des dons gratuits les divers établissements que la Société se propose de faire, ils auront voix délibérative dans toutes les Assemblées. Leur place sera à la droite du Président, dans l'ordre de leur réception.

V.

Les Membres Ordinaires feront les Savans, qui voudront bien s'engager à

travailler pour la Société. Ils feront choifis principalement entre les Physiciens, les Naturalistes & les Agriculteurs de la Suisse. Ils feront tenus de fournir un Mémoire par an, sur le sujet qu'il leur plaira, pourvu qu'il appartienne aux diverses Sciences naturelles qui sont du ressort de la Société. Ces Mémoires pourront être écrits en François, Allemand, Anglois, Italien ou Latin.

VI.

Les Membres Honoraires & Ordinaires seront invités à remettre a la Bibliothèque de la Société, un exemplaire des ouvrages qu'ils feront imprimer.

VIL

La Société admettra à ses assemblées, comme simples auditeurs, des jeunes gens au-dessus de 16 ans, qui montreront un goût décidé pour l'étude des Sciences Physiques. Chacun des Membres Ordinaires sera tenu à instruire ceux de ces jeunes gens qui se seront voués à la Science dont il s'occupe.

#### VIII.

Ces éleves feront choisis par les Membres Ordinaires, mais il faudra qu'ils les proposent à la société, qui se réserve le droit de les admettre ou de les resuser.

#### IX.

Les Officiers de la Société feront au nombre de trois, savoir: un Préfident, un Sécretaire perpétuel, un Bibliothécaire ou Garde Cabinet, qui sera en même temps Trésorier.

#### X.

Le Président sera choisi parmi les Membres Honoraires ou Ordinaires qui résident à Lausanne, ses sonctions seront de présider aux assemblées, d'y maintenir l'ordre, & de veiller à ce que les divers Membres & Officiers saffent leur devoir conformément à leurs obligations. Il ne sera en sonction que pendant une année, mais il pourra être continué.



#### X L

Le Sécretaire fera chargé de tenir les régistres & la correspondance générale de la Société; il aura entre ses mains les Mémoires, Manuscrits, & généralement tous les papiers concernant la Société, & dont il sera tenu de répondre. Sa charge sera pour la vie, cependant il pourra demander sa démission en présentant ses raisons à la société qui se réserve le droit d'en délibérer.

#### XII.

Le Bibliothécaire ou Garde Cabinet sera en même temps Trésorier, ses sondions seront, 1°. De faire les divers payemens de la Société. 2°. D'arranger & d'avoir soin de la Bibliothèque & des Cabinets qui lui seront remis, d'après un inventaire sait par le Président & le Sécretaire de la Société. 3°. De tenir un catalogue exact de ce qui sera consié à sa garde, ainsi que des acquisitions successives qui se feront, & dont il remettra copie au Sécretaire. Cette charge se renouvellera tous les deux ans, mais celui qui l'occupe pourra être continué.

#### X I I I.

Les affemblées de la Société se tiendront le Vendredi de chaque semaine, le Sécretaire inscrira en substance sur son Régistre tout ce qui aura été proposé, agité, examiné & résolu dans chaque séance, ainsi que l'ex trait des Observations & Mémoires remis à la société.

Ce Régistre servira à faire l'Histoire de la Société.

#### XIV.

Chaque assemblée fera ouverte par la lecture du résumé de ce qui aura été sait dans la derniere assemblée, & de la copie des lettres que le Sécretaire aura écrites au nom de la Société. Ensuite le Président sera délibérer sur les questions que les divers Membres auront à proposer; après cela, les Membres Ordinaires seront la lecture des lettres de leurs Correspondans, Membres de la Société. La séance sera terminée par la lecture des Mémoires & autres pièces rélatives aux Sciences.

#### x v.

Les Mémoires feront lus par leurs Auteurs ou par le Sécretaire; il'en fera remis au Sécretaire une copie correcte & lifible, qu'il datera & fignera du jour où on la lui aura remise. Cette copie une fois déposée dans les Archives de la Société, l'Auteur n'y pourra faire aucun changement avant l'impression, si ce n'est pas forme de supplément qui fera également signé & daté par le Sécretaire, du jour où il lui aura été remis par l'Auteur.

#### X V I.

Aucun des Membres ne pourra faire imprimer dans un Journal, ou d'une autre maniere, ni communiquer à aucune Académie ou Société, les Mémoires qu'il aura lus ou envoyés à la présente Société, à moins qu'il n'en ait obtenu la permission, au moyen d'un brevet signé par le Président & contre-signé par le Sécretaire.

#### XVII.

Les jours d'affemblées ou il n'y auroit point de nouveaux Mémoires à lire, un des Membres Ordinaires fera chargé à tour de rôle, de communiquer à la Société, foit les expériences ou observations qu'il aura faites, soit celles qui auront été faites nouvellement par quelques Savans Etrangers, soit enfin l'extrait de quelqu'ouvrage nouveau sur les Sciences Physiques.

#### XVIII.

La Société vérifiera par elle-même, ou fera vérifier par des Commissaires, autant qu'il sera possible, les faits contenus dans les Mémoires qui lui seront présentés, & il sera tenu note dans ses Régistres, de la conformité ou de la dissérence des résultats qu'elle aura obtenu. La Société vérifiera de même les expériences nouvelles & intéressantes qui viendront à sa connoissance.

#### XIX.

Lorsque la Société le jugera convenable, elle fera un choix des Mémoires, Observations & Expériences qui lui auront été remises, elle les fera imprimer en mettant la traduction Françoise à côté de ceux qui au-

ront été donnés dans une autre Langue. A la tête de ce recueil, se trouvera l'Histoire de la Société, depuis le dernicr Volume qu'elle aura publié & la liste des Membres reçus durant cette époque.

#### XX.

On ne pourra introduire personne aux Assemblées de la Société, qu'il n'ait été proposé & balloté. Cette regle ne souffrira d'exceptions que pour un Etranger distingué par ses connoissances, qui ne sera que passer, & qui n'aura pris ni logement ni pension en Ville.

#### XXI.

Tous ceux qui auront quelques machines ou découvertes à proposer à la Société, pourront y être introduits par le Sécretaire.

NB. Les personnes qui voudront envoyer des Mémoires, ou leurs ouvrages, à la Société, sont priées de les adresser franc de port à Mr. Berthout van Berchem, fils, Secrétaire perpetuel.



Dom.



# L I S T E

DES

# NENBRES.

#### MEMBRES HONORAIRES.

#### MESSIEURS.

- MAILLY . . (Le Duc de) Maréchal de Camp dans les armées de S. M.-le Roi de France, Membre honoraire de l'Académie Royale d'Amiens, &c.
- BUFFON. (Le Comte de) Intendant du jardin Royal des Plantes, de l'Académie Françoise & de celle des Sciences de Paris, de la Société Royale de Londres, de celle d'Edimbourg, de Petersbourg, de l'Académie de Berlin, &c.
- DAUBENTON, Docteur en Médecine, Garde & Démonstrateur du Cabinet d'Histoire Naturelle au jardin du Roi, &c.
- BERTRAND (Elie) Ministre du St. Evangile, Membre de la Société Royale de Londres, des Académies de Berlin, de Gœttingue, de Stockholm, de Florence, de Leipsic, de Mayence, de Baviere, de Lyon, de Nancy, de Basle, de la Société Économique de Berne, &c.
- BARTHEZ, Chancelier de l'Université de Médecine de Montpellier, Médecin consultant du Roi, de l'Académie des Sciences de Paris, de celle de Berlin, &c.

#### MESSIEURS.

- VICQ-D'AZIR, Docteur en Médecine, Médecin confultant de Mfgr. Comte d'Artois, de l'Académie des Sciences de Paris, Sécrétaire de la Société Royale de Médecine, &c.
- LANDRIANI (Le Chevalier) Prosesseur de Physique à Milan, & de plusieurs Académies.
- KIRCHBERGUER, de Gotstadt, Membre du Conseil Souverain de la Ville & Republique de Berne, Membre de la Société Économique de la même Ville.
- CESNER.. Président de la Société de Physique de Zurich, ancien Protesseur de Mathématiques, & d'un grand nombre d'Académies.
- SCHINTZ (Rodolph) Secrétaire de la Société de Physique de Zurich & Membre de plusieurs Académies.
- MIEG.... Docteur en Médecine, Préfident de la Société Helvétique de Basle, & Membre de plusieurs Académies, &c.
- MIEG... (Michel) Médecin de Son Altesse Sérénissime le Prince de Nassau Weilbourg, Membre de la Société Physique & Physico-Médicale de Zurich & de Basle.
- BERNOULLI(Daniel) Sécrétaire de la Société Helvétique de Basle, Docteur en Médecine & Membre de plusieurs Académies.
- RAHN . . . (Jean Henri) Professeur de Physique & Mathématiques à à Zurich, Docteur en Médecine, & Membre d'un grand nombre d'Académies.
- SAMOILOWITZ, Affesseur des Collèges de S. M. I. de Toutes les Russies, Docteur en Médecine, Chirurgien Major du Sénat de Moscou, Associé des Académies de Dijon & de Nismes, du Collége Royal des Médecins de Noncy, Correspondant de l'Académie Royale de Chirurgie de Paris, des Académies de Toulouse & de Padoue.
- JAIN . . . . Conseiller à Morges.

MESSIEURS

LE GENDRE, Membre du Musée de Paris.

D'ERLACH, Baron de Spietz.

- BONNET.. de la Société Royale de Londres, de l'Académie Royale de Suède, de l'Institut de Bologne, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences, & des Sociétés Royales de Montpellier & de Göttingue.
- DE SAUSSURE, Professeur émérite de Philosophie des Académies Royales des Sciences de Stockholm, de Turin & de Lyon, de la Société Royale de Médecine de Paris, de l'Institut de Bologne, des Académies Royales des Sciences & Billes-Lettres de Naples & de Dijon, de l'Académie Electorale de Manheim, de la Société Patriotique de Milan, de celles des Antiquaires de Cassel, des Curieux de la Nature de Berlin, & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

ZIMMERMAN, Professeur d'Histoire Naturelle à Brunswick & Membre de plusieurs Académies.

DE SAUSSURE, Juge Président à Lausanne.

# MEMBRES ORDINAIRES.

#### MESSIEURS

- VERDEIL. (François) Docteur en Médecine, Membre de la Société Royale de Médecine de Paris, des Sociétés Physiques & Physico-Medicale de Zurich & de Basle, de la Société Météorologique de Manheim, &c.
- RAZOUMOWSKY (Le Comte G. de) Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Turin, associé étranger de la Société Agraire de la même ville, Membre des Sociétés Physiques & Physico-Medicale de Zurich & de Basle.

#### MESSIEURS

FRANÇOIS, Professeur de Physique à Lausanne, Membre de la Société de Physique de Zurich, Associé étranger de la Société Agraire de Turin.

STRUVE . . Professeur de Chymie à Lausanne, Membre de la Société Économique de Berne, associé étranger de la Société Agraire de Turin.

BERTHOUT VAN BERCHEM, Affocié étranger de la Société Agraire de Turin, Anc. Membre du Confeil Souverain de la Province d'Hollande.

BERTHOUT VAN BERCHEM, fils. (Jacob Pierre)

REYNIER . Membre de l'Académie d'Orléans, de la Société Batave de Rotterdam, &c.

LEVADE . . Docteur en Médecine à Vevey.

SENEBIER. Ministre du St. Évangile, Bibliothécaire de la République de Genève, Membre de plusieurs Académies.

VENEL . . . Docteur en Médecine, Démonstrateur public d'accouchemens, pensionné de l'Etat de Borne, & Membre de la Société Économique de la même ville.

WILD . . . Capitaine-général des Mines du Canton de Berne, de la Société Royale de Londres.

EXSCHAQUET, (Charles) Directeur-général des Fonderies du Haut-Faucigny, Membre de la Société Économique de Berne.

CADET de VAUX, Membre du Collège de Pharmacie de Paris.

PARMENTIER, de la Société Royale d'Agriculture de Paris.

DE COPPET . (Le Doyen) Ministre du St. Evangile, de la Société Économique de Berne.

WITTENBACH, (S.) Ministre du St. Evangile, de l'Académie Royale de Stockholm & de la Société des Curieux de la Nature de Berlin.

#### MESSIEURS.

12

- DANA... Docteur en Médecine, Professeur de Botanique à Turin, Membre de l'Académie Royale & de la Société Agraire de la même ville & de plusieurs autres Académies.
- AM-STEIN, Docteur en Médecine, Membre de la Société Économique des Grisons, &c.
- MERCK... Conseiller de guerre de S. A. S. le Prince de Hesse.

  Darmstadt.
- GOSSE . . . (Albert) de Genève.
- BERTHOLON, Professeur de Physique Expérimentale des Etats-généraux de la Province de Languedoc, des Académies Royales des Sciences de Montpellier, Lyon, Beziers, Marseille, Nismes, Dijon, Toulouse, Bordeaux, Rouen, Rome, Madrid, Hesse-Hombourg, &c.
- DE LIMBOURG, l'aîné, Docteur en Médecine de l'Université de Leide, Membre de la Société Royale de Londres, de la Société Royale de Médecine de Paris, & de la Société d'Emulation de Liège, &c.
- BURTIN . . (F. X.) Médecin Conseiller de seu S. A. Royale le Duc de Lorraine, &c. des Sociétés Royales de Médecine de Paris & de Nancy, de l'Académie des Sciences de Harlem, de la Société Provinciale d'Utrecht.
- TINGRY. Membre du Collège de Pharmacie à Genève, Démonstrateur en Chymie & en Histoire Naturelle, Minéralogique, Membre & Correspondant de plusieurs Académies.
- VOLTA... Noble Patricien de Côme, Professeur de Physique à Pavie & Membre de plusieurs Académies.
- DAVALL.. Gentil-homme Anglois, à Orbe.
- HŒPFNER, des Sociétés de Zurich, Berne. & Basle, des Curieux de la Nature à Halle, & de la Société Royale de Gættingue.

# BIENFAITEURS DE LA SOCIÉTÉ

#### MESSIEURS.

LE COMTE G. DE RAZOUMO WSKY.

LE DOCTEUR VERDEIL.

VAN BERCHEM, PERE.

REYNIER.

LE PROFESSEUR FRANÇOIS.

LE CONSEILLER JAIN.

TINGRY.

TOLLOT.

BURTIN DE BRUXELLES.





# PHESIQUE GÉNÉRALE.

Sur le phosphorisme des corps du regne minéral par le frottement (a).



Ne des propriétés les plus fingulieres des corps, c'est la lueur phosphorique qu'ils répandent, soit spontanément par l'effet d'un mouvement fermentatif interne, comme le bois pourri; soit par l'imbibition de la lumiere, comme les diamans; soit ensin par le frottement, comme les corps dont il est ici question. La nature de cette lueur singuliere dont la cause est le frottement, n'est pas encore connue; probablement ce phénomène tient de bien près à ceux de l'électricité (b), mais n'hasardons pas des conjectures, bornons-nous à recueillir des faits, & voyons avec M. le Comte de Razoumowski, quels sont les corps susceptibles de ce phosphorisme, & la maniere dont il se développe. La nombreuse suite d'expériences qu'il nous présente sur différentes substances, terreuses, pierreuses, métalliques, bitumineuses, & en un mot, sur presque toutes les substances du regne minéral nous prouvent qu'il en est un plus grand nombre qu'on

<sup>(</sup>a) Voy. les Mémoires, p. 13.

<sup>(</sup>b) L'analogie entre la lueur phosphorique & les phénomènes de l'éléctricité, semble êtreconfirmée par quelques expériences de Mr. Tralles. Professeur de Physique à Borne, & qu'ilnous a communiquées dans une lettre du 6 Février 1787. Ayant frotté deux morceaux de quartz,
l'un contre l'autre, au dessus d'un électromètre de Mr. de Saussure, couvert de son parapluye;
il a vu. au bout se quesques minutes les boules de sureau, diverger & donner des signes évidents d'une électricite qui ne se produit que lentement & qui n'est jamais bien forte. Cette éleccici é ed négative. Un morceau de sucre frotté contre un morceau de bois, communique beaucoup plus promptement une électricité plus forte, qui est possive & par conséquent contraire à
celle du quartz. Mr. Tralles s'est assuré que cette électricité ne provient pas du frottement des
mollèmes du quartz & du sucre contre le parapluye. Mais ce qui pourroit faire croire qu'il y a ici
un mélante de la lueur phosphorique & de la lueur électrique, c'est que Mr. le Professeur Lichtenberg a obtenu également une lueur en frottant deux quartz dans l'eau.

ne l'avoit cru jusqu'à présent qui sont susceptibles du phosphorisme par frottement. M. le C. de R. s'est servi ordinairement pour frotteur de quartz ou de verre blanc & transparent, & il fait voir que la couleur de la lueur phosphorique & sa vivacité dépendent beaucoup de la nature du frotteur & de sa surface polie ou raboteuse. Il montre que lorsque la surface est un peu raboteuse sans présenter de trop grandes inégalités, la lueur est plus vive. Que la couleur rouge de la lueur paroit être affectée aux pierres dures, quartzeuses & siliceuses. Que les substances métalliques, les pierres sussibles & fortement colorées, & les substances bitumineuses donnent une lueur plus ou moins bleue. Que la lueur du verre est sans couleur, mais que plusieurs corps donnent avec le quartz une lueur qui tient de la sienne & de la leur propre. Qu'ensin le frottement développe dans les métaux l'odeur qui leur est naturelle.



#### SUR LA SALUBRITÉ DE L'AIR DES VILLES,

par le pavement & le nettoyement des rues.

IL est fans doute peu de sujets plus intéressans pour l'humanité que la falubrité de l'air des villes; il n'en est point de plus digne de fixer l'attention des physiciens. C'est quand les sciences s'occupent des moyens de soulager l'humanité, c'est quand elles cherchent à purisser cet air que les hommes entassés dans les villes corrompent continuellement, qu'elles sont alors nos véritables biensaitrices, & qu'elles ont droit à notre respect & à notre reconnoissance. Elles forcent l'ignorant qui en médit à se taire, & elles offrent des motifs d'encouragemens aux savans, en leur présentant les moyens de se rendre utiles.

M. l'abbé Bertholon (c) ne s'occupe ici que du pavement & du nettoyement des rues, il se réserve à parler de tout ce qui peut contribuer à la falubrité de l'air des villes dans un autre ouvrage qu'il publiera sur cet objet. Son mémoire est divisé en deux parties: dans la premiere, qui traite de

<sup>- (</sup>c) Voy. les Mimoires, p. 277.

l'art de paver, il examine d'abord la nature des cailloux que l'on doit emi ployer pour les pavés, & il donne la préférence aux quartz, aux filex & aux grès comme étant les plus durs. Il traite ensuite de la meilleure base à donner aux pavés, objet d'autant plus important, qu'il est plus négligé & qu'il contribue infiniment à leur folidité. La figure de chaque pavé est l'objet du troisieme chapitre, & il conclut qu'on doit préférer celle en forme de coin. Dans le quatrieme chapitre il fait voir que le pavement en voute est le meilleur, puisqu'il réunit la folidité de l'ouvrage à la ficilité de faire écouler les boues, & il termine cette partie par un tableau de la meilleure maniere de paver.

Le nettoyement des rues est l'objet de la seconde partie. Il traite des moyens essentiels & des moyens a adent le. Les premiers ont rapport à l'élargissement des rues, à la réparation prompte des pavés, à la pente suffisante des revers, au soin de recouvrir les paves neuss avec du bon sable, & en un mot à tout ce qui tient à la perfection du pavement. Les moyens accidentels, ont rapport à divers reglemens de police pour l'enlevement des boues.



#### S. U.R.

## L'INFLUENCE DES ASTRES

ET EN PARTICULIER

## DE LA LUNE SUR LES VÉGÉTAUX.

C'Est aux lumieres des sciences à éclairer les opinions du vulgaire. Souvent ces opinions établies depuis des siccles & que l'on traite de préjugés, ne sont pas sans sondement; & si elles n'en ont point, leur examen est toujours utile, puisqu'un préjugé détruit, une erreur reconnue équivaut à une vérité nouvelle.

L'influence des astres & particulièrement de la lune sur la végétation, est une de ces opinions très-anciennes & généralement répandue. L'astrologie judiciaire a droit de reclamer toute la partie occulte de cette influence & de ses effets, mais voyons ce que la physique pourra y découvrir de récl, & suivons M. de Limbourg dans cet examen (d). Il donne d'abord un abrégé historique & critique de cette opinion, & des dissérentes manieres dont on a supposé que les astres, & particulièrement la lune, agisfoient sur les végétaux. Après avoir établi ce qu'il y a de réel dans ces influences, il cherche à déterminer par des expériences & des observations directes, si elles peuvent être de quelque utilité dans la pratique de l'agriculture.

Avant le temps d'Aristote, il ne paroît pas certain qu'aucun auteur connu, ait parlé de l'influence des astres sur les végétaux; mais depuis ce philosophe jusqu'à nos jours, nombre de physiciens ont embrassé cette opinion.

L'action combinée de la lune & du foleil, est une influence mécanique, qui résulte des loix de la gravitation & qui exerce son énergie sur toute

<sup>(</sup>d) Voy. les Mémoires, Part. II. p. 89.

notre terre. M. de L. en expose la théorie, il fait voir comment elle est la cause du flux & du ressux, comment elle influe sur l'atmosphère, sur les vents & sur les vicissitudes des faisons, & il en conclut que c'est ainsi que ces astres ont une action indirecte sur les végétaux, quoique plusieurs causes particulieres peuvent saire varier, diminuer & même anéantir cette influence.

Il examine ensuite les preuves de l'influence directe de la lumiere du so-leil sur la végétation. Il rapporte le phénomène de l'étiolement; c'est-à-dire, de cet alongement des tiges des plantes, & de cette couleur plus blanche & plus pâle qu'elles prennent, lorsqu'elles sont privées de la lumiere du so-leil. Mais M. de L. croit pouvoir douter que le désaut de lumiere soit la véritable cause de l'étiolement; il pense que la plus grande chaleur, la plus grande humidité, & l'air gêné & non renouvellé, dans lesquelles ces plantes ont été exposées à l'obscurité, sont autant de causes qui contribuent à l'étiolement. Ensin il est une autre maniere dont on croit que la lune agit sur la végétation. C'est par le degré de chaleur que sa lumiere donne à l'air & qui doit avoir été observé par M. Toaldo.

Ces différentes influences une fois établies, il s'agit de favoir si elles peuvent être de quelque utilité pour la pratique de l'agriculture, pour le temps où l'on doit semer les graines, & pour la maniere de cultiver les plantes. C'est là l'objet de la seconde partie du mémoire de M. de L. Non-seulement il a fait des observations générales sur la culture des grains en grand, mais il a fait encore nombre d'expériences sur diverses plantes semées en dissérens temps, & il a reconnu que la diversité des résultats doit être attribuée à la qualité des terres, à celles des graines, au temps qui a suivi les semailles, à l'exposition du terrein, &c. & nullement à une influence particuliere de la lune & des autres astres. Il conclut ensin, que sans nier l'action des astres sur notre terre, c'est à tort que l'on voudroit en déduire des regles pour l'agriculture; leur effet est trop minime, trop sujet à varier pour pouvoir le mettre en ligne de compte. Il croit au contraire que l'agriculteur doit s'attacher à suivre les effets des autres causes dont nous avons parlé, & qui ont une influence directe & certaine sur la végétation.



# HISTOTRE NATURELLE DES ANIMAUX.

Sur la distinction des espèces dans les Animaux quadrupèdes.

ON s'est attaché dans ce mémoire (e), à indiquer tous les moyens que les faits connus & les observations faites jusqu'à ce jour, peuvent nous offrir pour distinguer les espèces, les raccs & les variétés dans les animaux quadrupèdes. On n'a pas voulu donner des regles certaines dans un sujet aussi difficile, où il sera même impossible d'en donner de longtemps; mais on a examiné jusqu'à quel point & dans quel cas la copulation pouvoit servir à reconnoître les espèces. En discutant les opinions de Mrs. de Busson & Palas sur cet objet, on a cherché à prouver que la copulation étoit le moyen le plus certain par lequel la nature réunit les animaux sauvages & libres d'une même espèce.

Il falloit ensuite chercher les moyens de distinguer les espèces, quand la copulation ne pouvoit servir de guide; & c'est ce que l'on a essayé de faire, en employant les caractères extérieurs les plus constans ou les

moins fujets à varier.

SUR LE BOUQUETIN DES ALPES DE SAVOYE.

C'Est principalement les mœurs de cet animal (f) qu'on a voulu faire connoître, & dans ce dessein, l'auteur n'a épargné ni ioins, ni voyages pour recueillir des faits certains, & reconnoître la vérité au milieu des fables qui enveloppent l'histoire de cet animal.

<sup>(</sup>e) Voy les Mémoires, p. 45. (f) Voy. les Mémoires, p. 165.

Il est d'autant plus important de recueillir tout ce qui concerne cette espèce, que comme elle diminue tous les jours, il est à craindre qu'il se passe peu de temps avant qu'elle ait entiérement disparu de nos Alpes. Ses mœurs actuelles sont peut-être déja un peu différentes de ce qu'elles étoient autresois, car on ne peut nier que les mœurs des animaux ne varient jusqu'à un certain point, comme leurs circonstances. Et ce n'est pas une des recherches les moins intéressantes pour le naturaliste, que celle de ces différentes altérations dans les divers animaux.

Quoique la figure du bouquetin fût mieux connue que ses mœurs; on ne l'avoit point encore décrite. Cet animal dans ses différens âges, & sa femelle n'étoit pas encore connue. C'est pour cela qu'on s'est occupé de ces objets dans ce mémoire.



#### SUR

#### LE LIEVRE DE MONTAGNE.

O U

# LE LIÉVRE VERSICOLOR.

E lièvre a été confondu par plusieurs naturalistes avec le lièvre commun; mais on verra dans ce mémoire les raisons qui paroissent prouver que c'est une espèce différente. M. Pallas lui a donné le nom de lepus variabilis, mais on lui a imposé celui de lièvre versicolor, qui rappelle la singuliere propriété de cet animal, dont le poil, gris en été, devient entiérement blanc en hiver.

Ce changement de couleur, qui caractérise plusieurs espèces d'animaux, est un de ces mistères de la nature qui ne nous sont pas encore dévoilés, mais dont les expériences de M. Buzzi sur les Albinos, semblent nous faire espérer l'éclaircissement. Ce que M. Pallas dit de ce lièvre, n'a principalement rapport qu'à sa figure, & M. Amstein est le premier à qui on doit des détails intéressans sur ses mœurs, joints à une description exacte.

<sup>(</sup>g) Voy. les Mémoires, p. 266.

#### SUR LEVER LUISANT.

Lusieurs insectes répandent une lumiere phosphorique naturelle & spontanée. Les uns couvrent par milliers la surface de la mer, les autres voltigent dans les airs, d'autres ensin sont condamnés à ramper toute leur vie sur la surface de la terre. Il n'est ici question que de ces petits insectes appellés vers luisurs, qui brillent pendant les soirées & les nuits d'été, sur les murailles & sur la terre seche, comme sur l'herbe des prés.

M. le Comte de Razoumowsky a dirigé principalement fes observations fur la lueur phosphorique de ces insectes, mais il n'a pas négligé cependant de distinguer leurs différentes espèces & d'observer leurs mœurs. Il a trouvé deux espèces de vers luisans dans le Pays-de-Vaud; l'une très-commune & qui est décrite dans tous les ouvrages d'histoire naturelle; l'autre beaucoup plus rare & qui n'étoit presque pas connue; elle se distingue de la premiere non-seulement par sa taille, mais encore par la singuliere conformation de ses parties antérieures. Ces insectes aiment à vivre solitairement, leurs mœurs sont douces, & il ne paroit pas qu'ils soient carnassiers, mais M. le Comte n'a pu reconnoître quelle étoit leur véritable nourriture. Leur génération, leur métamorphose, la durée de leur vie, sont aussi des objets qui demandent de nouvelles recherches.

M. le C. de R. a observé deux fortes de lueurs phosphoriques aux vers luisans. L'une vive, brillante & qui ne paroît que la nuit, est fixée aux parties postérieures de l'animal; l'autre, étendue & permanente, est répandue sur toute la longueur de l'animal, elle existe en tout temps & subsiste même quelque temps après sa mort. Les nombreuses expériences de l'auteur sur la lueur nocturne, lui ont fait voir que plus l'insecte s'affoiblit, plus cette lueur devient vive, & qu'elle ne s'éteint que quand il meurt. D'où il conclut naturellement qu'elle est chez lui l'effet d'un état de peine, de mal-aise & même de soussirance, d'autant plus qu'il a remarqué que plus les insectes sont vigoureux, moins ils luisent: si cette lueur ne pa-

<sup>(</sup>h) Voy. les Mémoires, p. 240. & la Pl. II. pag. 259.

roit que la nuit, c'est parce que ce ver ne se remue, ne s'agite & ne s'in-

quiéte que la nuit, car pendant le jour il est fort tranquille.

Quant au siege du phosphorisme & à sa nature, M. le C. de R. ne peut rien en dire de certain, il n'a pas assez de données pour cela, & il ne veut pas hasarder des conjectures prématurées que l'expérience pourroit détruire.

#### SUR LES CETACES.

Es cétacés font les plus grands animaux que nous connoissions; & fileur puissance étoit en raison de leur masse, de leur poids & de leur force, ils seroient sans doute aussi les plus puissans des animaux. Mais ces qualités physiques sont purement passives, & sont pour eux plus embarrassantes

tes & même nuisibles qu'elles ne sont utiles.

Leur énorme grandeur les oblige à une consommation qu'ils ne peuvent pas toujours satisfaire, & leur immense taille les sait souvent échouer sur les côtes où ils périssent saute d'eau pour les remettre à slots. Cette baleine qui a 100 pieds de long, dont la graisse seule pese 135,000 lb, qui engloutit des milliers de harengs & qui voyage d'un pôle à l'autre, périt par le ser du harpon, lancé par un homme, dont la force & la grandeur ne peuvent pas être comparées à la sienne. Tant il est vrai que dans tous les cas, les qualités physiques sont inutiles sans l'intelligence & les qualités morales, qui les rendent actives, utiles, & les mettent pour ainsidire en œuvre.

La nature a placé les cétacés entre les quadrupèdes & les poissons; ils tiennent aux premiers par leur organisation, & sur-tout par leur ostéologie; & aux seconds par leur forme, leur maniere de vivre & l'élément qu'ils habitent. C'est en passant par des nuances insensibles & au moyen de ces énormes machines, que la nature descend de l'homme aux poissons.

Ces grands animaux font encore peu connus; il n'y a pas d'observations exactes & philosophiques sur leurs mœurs, & il y a peut être beaucoup plus d'erreurs encore sur leur anatomie. Aussi M. Merck rend un trèsgrand service aux zoologues, en s'occupant de cette partie intéressante de

Phistoire de ces animaux.

Son but est de comparer l'ostéologie des cétacés avec celle des quadrupèdes, & il nous promet plusieurs mémoires à ce sujet, mais dans celuici, il ne s'occupe uniquement que de la comparaison des os de la tête (i).

Il trouve que le crâne dans les trois genres de cétacés connus, favoir : la baleine, le physeter & le dauphin, ainsi que dans une nouvelle espèce de balcine qu'il possede dans sa collection, est composé des mêmes os que celui des quadrupèdes. La seule distérence qu'il y a, se trouve dans les organes de l'ouïe. M. Merck, remarque aussi que la boëte du crâne est beaucoup plus petite à proportion dans les cétacés, que dans aucun des quadrupèdes connus.

des narines, & détruit par là un grand nombre d'erreurs que l'on avoit fur cette partie; il prouve que ces conduits fe trouvent dans tous les genres placés à la partie antérieure du crâne, comme dans les quadrupèdes, & que c'est leur différente direction qui a été cause des erreurs que l'on a débité à leur sujet.

Enfin, il a fait voir que l'os intermaxillaire, dans lequel font implantées les dents incifives, & qui se trouve dans tous les quadrupèdes, excepté l'homme, appartient aussi aux cétacés.

L'exposition ostéologique que donne ici M. Merck, est expliquée par des figures auxquelles nous renvoyons.



<sup>(</sup>i) Voy. les Mémoires, p. 339.



# OBSERVATIONS ZOOLOGIQUES.

Mr. van Berchem, fils, a communiqué le 8 Juillet 1785, l'observation fuivante, au sujet de la mésange huppée.

ON connoît beaucoup plus difficilement les oiseaux que les animaux quadrupèdes: plus libres, plus indépendans de l'homme, plus difficiles à subjuguer, ce n'est que par hasard & peu à peu, que l'on découvre les faits qui tiennent à l'histoire de leurs mœurs. Il est sur tout difficile de connoître ceux qui vivent dans des lieux sauvages, inhabités, & qui suyent la présence de l'homme, comme l'homme qui aime sa liberté, suit la présence des tyrans. Nous devons donc recueillir & consigner les saits détachés qui parviennent à notre connoissance sur l'histoire naturelle des oiseaux.

C'est par leur réunion qu'on pourra espérer de completter un jour l'histoire imparfaite de cette partie de la zoologie.

La mésange huppée est au nombre des oiseaux sauvages, & par conséquent elle est peu connue. On la trouve en Suisse dans toutes les hautes joux; c'està-dire, dans les forêts de sapin qui couronnent les sommets des Alpes. L'hiver, elles descendent dans les endroits subalpins. Comme la mésange huppée est sort sauvage, on la prend très rarement, & quand on la prend, "dit M. Genau de Montbeillard (k), on ne gagne qu'un cadavre, inutile, elle resuse constamment la nourriture; & quelqu'art que l'on, ait mis à adoucir son esclavage, à tromper son goût pour la liberté, on n'a pu encore la déterminer à vivre dans sa prison. Cette assertion est positive, mais elle est cependant sujette à quelques exceptions sous certaines circonstances. Le fait que je vais citer, semble au moins le prouver.

<sup>(</sup>k) Hist. des Ois. T. 5. in-4to.

l'ai vû chez M. le Doven de Coppet à Aigle, une mésange huppée qu'il a depuis trois mois en cage & qui supporte très-bien sa captivité, elle est fort vive, jouit d'une bonne fanté & ne paroit nullement s'ennuver. Elle a tous les caractères que M. de Montbeillard donne à la mésange huppée. La huppe fur la tête, la plaque noire fur la gorge, le colier noir délié qui remonte vers l'occiput, le dessous du corps blanchâtre & le dessous gris roux, &c. Cette mésange a été prise au mois de Mars, dans les montagnes du gouvernement d'Aigle.

Les froids rigoureux & les neiges abondantes qui ont été si funestes aux hommes & aux animaux dans le commencement de cette année 1785, l'ont apparemment forcée de descendre plus bas que de contume, & de chercher près des habitations, un abri contre les rigueurs de la faison. Le fentiment de sa liberté a cédé à celui de sa conservation, & les douceurs au'elle a trouvée dans sa prison, la lui ont rendue plus supportable. Au reste . cette mesange, quoique vive & bien portante, ne chante pas : quelquefois, mais rarement, elle fait entendre un petit gazouillement court. On la nourrit de chenevis & de noix.

#### HI.

M. Reynier, membre de la fociété, écrit d'Amsterdam, en date du 22 Novembre 1785, à M. van Berchem le fils, les détails suivans au sujet d'un hois de cerf monstrueux.

" Il est connu de tous les naturalistes, que le bois du cerf est dépendant .. des parties de la génération; ensorte que si on prive cet animal de ses parties fexuelles, le bois reste dans l'état où il étoit avant l'opération. Le fait dont il est ici question, présente quelques modifications affez fingulieres de ce principe général. C'est un cerf qui n'a subi qu'une demi castration, ou du moins il semble qu'on peut le conclure des circonstances que je vais vous rapporter. Ce cerf fut tué le 11 Novembre de cette année, dans le bois d'Eeda, fitué à quelques distances de Wageningen dans la Province de Gueldres, par un Gentihomme distingué de ce pays. Les chasseurs conviennent généralement qu'il devoit être à son troisieme bois, tant à cause de la grandeur de son corsage, qu'à cause de l'épaisseur du mérain ou de ses deux perches. Comme je n'étois pas pré-" sent à cette chasse, je priai le possesseur de cet animal, de vouloir bien Tome IL

(D)

" me donner des détails sur ses parties intérieures. Voici ceux qu'il a eu

" la complaifance de me communiquer.

"Les testicules étoient sains & de la grandeur ordinaire; mais le membre étoit petit, plus retiré & moins apparent qu'il ne devoit être. Il avoit
trop de venaison pour un cerf dont le rut a fini, quoique pas assez
pour faire soupçonner qu'il n'y ait pas été du tout. D'ailleurs, les chasseurs Allemands prétendoient connoître à la noirceur des poils qui entourent l'orifice de la verge, qu'il avoit couvert cette année. On voyoit
fur son corps les cicatrices de deux coups de seu, tous deux de
plomb; l'un sur le dos derrière les épaules, qui paroissoit ancien &
parsaitement guéri; l'autre plus moderne, avoit pénétré entre l'os du bassin & les vertèbres du dos, & s'étoit arrêté dans l'intérieur du corps,
où il avoit formé un caillet de sang assez considérable, encore vermeil
& point corrompu.

"La Fig. 1. Pl. II. pag. 259, vous donnera une idée du bois monstrueux qu'il portoit; elle est de grandeur naturelle, & me dispensera de vous donner ses dimensions & de vous décrire sa forme. Il ne me paroit pas qu'on puisse supposer que les perches de ce bois ayent été cas-sées par accident; l'une & l'autre, quoique courtes & monstrueuses, étoient bien entieres, couvertes de perlures (1), qui ainsi que les pier-rures (m), étoient blanches à l'extrêmité. Mais si ce bois a eu son développement sous cette forme, on ne peut attribuer sa monstruosité qu'à un vice intérieur. Il me paroît affez probable que cette plaie voi-ssine des parties de la génération, les a endommagées sans les détruire, & est la cause de ce développement vicié & imparsait.

" Il faudroit alors que cet accident fut arrivé dans le court intervalle , entre le moment où le cerf a mis bas, & celui où il a pris une nouvelle , tête. Mais le fang de la blessure auroit-il pu se conserver sain depuis le , mois d'Avril, où les jeunes cers mettent bas, jusqu'au mois de Novembre où il a été tué? Et de plus la longueur des couronnes (n) aa, aa, semblables à celles des daguets, ou cers de la seconde année, n'annonceroit-elle pas un vice d'organisation plus ancien? "

<sup>(1)</sup> Tubercules de l'extrêmité inférieure de chaque perche. (m) Tubercules répandus sur toute la perche.

<sup>(</sup>n) Prolongement de l'os frontal sur lesquels repose le bois.

12.10 & 6.4.2





Histoire de la Société des Seione Plan de Lawanne Pl 1º page 27

Sur une tête & des cornes fossiles d'Irlande, par Mr. le Comte G. de Razoumowsky.

Onsieur le Comte Preston, Gentil-homme Irlandois, établi à Liège, dont le zèle pour l'histoire naturelle mérite les plus grands éloges, a bien voulu m'envoyer un dessin d'une tête fossile munie de son bois, trouvée dans ses terres en Irlande, d'après lequel j'ai fait graver la Planche cicontre : comme le morceau est, à ce que je crois, un des plus complets & des mieux conservés de ce genre que l'on ait vu; j'ai pensé que les naturalistes me sauroient gré de le saire connoître.

Le possesseur de ce précieux morceau m'assure, qu'il en a mesuré exactement lui-même toutes les parties; & c'est d'après ces mesures, qu'il a formé les deux échelles de la planche, auxquelles on doit se rapporter; il ajoute que ce fossile a été trouvé près du Village de Nobber, dans la partie septentrionale du Comté de Math, dans une couche de marne, de l'épaisseur de cinq pieds au-dessus de laquelle se trouve une couche de terre glaise bleuâtre, de trois pieds d'épaisseur, au-dessus de laquelle encore est une couche de tourbe, épaisse de cinq pieds, recouverte par une autre couche de tourbe mélée de terre, encore de cinq pieds d'épaisseur. en tout à une profondeur de dix-huit pieds.

Il ne manque à cette tête que la machoire inférieure, quelque chofe des os propres du nez & des portions des andouillets; la machoire supérieure

a presque toutes ses dents.

Quelques naturalistes, (parmi lesquels l'autorité de M. le Comte de Buffon est d'un grand poids), ont regardé les bois fossiles d'Irlande, comme des bois de Rennes; & d'autres, comme des bois d'Elan; telle a été à ce que m'a dit M. Preston, l'opinion du célèbre Camper, lorsqu'il a vu le morceau représenté dans cette Planche: en effet, si l'on compare les figures du ce bois avec celles de la Pl. VIII, du Tom. XXIV. de l'Histoire Naturelle des Quadrupèdes de M. de Buffon qui représente des bois d'Elan. on verra qu'elles ont ensemble de grands rapports, notre bois diffère encore de celui du Renne par le port, comme on peut en juger par la figure & parce que ces perches simples sur toute leur longueur ne sont point

divisées en trois ou quatre ramures comme le bois du Renne, il ne me paroit dissérer de celui de l'Elan, que par la longueur des andouillets; mais du reste, il se rapporte en tout à la description qu'en a donné M. de Busson, qui dit: que le bois de Renne beaucoup plus long que celui de l'Elan, est divisé en un grand nombre de rameaux terminés par des empaumures, au lieu que celui de l'Elan n'est, pour ainsi dire, que découpé Echevillé sur la tranche.

Au reste, on a vu de ces bois fossiles, beaucoup plus grands que ceux qui font l'objet de cette observation. M. Colinsan, doit en avoir vu qui avoient dix pieds d'intervalle entre leurs extrémités (Voy. le Tom. V. des Suppléments à l'Histoire naturelle des Quadrupèdes, pag. 211). M. Pennant qui semble croire qu'ils ont appartenus à un animal encore peu connu de la Baye de Hudson, parle dans son histoire des quadrupèdes de bois sossiles de huit pieds de long, dont les extrêmités sont distantes l'une de l'autre de quatorze pieds.

On doit avertir ici, que le graveur a commis une inadvertance impardonnable, en plaçant à la droite dans la planche qui représente la tête & le bois fossile dont nous venons de parler, ce qui dans le dessin se trouve à la gauche.



Sur la fructification des mousses.

Uoique plusieurs Botanistes se soient occupés des familles des plantes qui sont comprises dans la classe de la Cryptogamie, leur génération est encore indistincte ou inconnue, & offre un vaste champ de découvertes aux scrutateurs de la nature.

M. Micheli, cité par M. Duhamel (0), a fait cependant plusieurs bon-

<sup>(</sup>o) Physiq. des Arbres , T. I. p. 292.

nes observations qui peuvent servir à répandre du jour sur cette matiere-M. Duhamel lui-même a examiné au microscope les parties de plusieurs de ces plantes qui paroissent avoir pour but la reproduction de l'espèce (p), & toutes ces parties lui ont fait voir, par la dissection, des organes ressemblants aux étamines. & contenant comme elles des poussières.

Enfin, M. Hedwig vient de publier une histoire naturelle des mousses feuillues, qui contient des recherches curieuses & intéressantes. Il conclut de ses observations, que les roses de ces mousses en sont les sleurs, & que les urnes ou les capsules sont les fruits (q). Mais M. Reynier, qui de son côté a fait des observations sur la fructification de ces plantes, en a tiré des conclusions toutes dissérentes. Il examine l'opinion de M. Hedwig & la refute. La rose des mousses, dit-il, est un amas de seuilles seches pulvérulentes, disposées en rose, applatie au sommet de la tige & des rameaux, & elles ont au contraire un petit bouton plus ou moins marqué. Cette rose est suivant lui une monstruosité provenue par l'influence du climat.

Le petit nombre des roses des mousses, qui malgré la grande quantité de ces plantes, ne se trouvent que sur peu d'individus, leur apparition en automne qui n'est pas le temps de la plus grande vigueur des mousses, sont autant de raisons qui sont douter à M. R. de la sonction que M. Hedwig leur attribue. Ajoutez à cela que très-souvent il s'élève une branche du centre de la rose, que sur cette branche il se sorme aussi une rose d'ou sort quelquesois une nouvelle branche. Il en résulteroit que la plûpart des fleurs de mousses seroient prolisères, ce qu'on ne peut supposer. M. R. croit donc que c'est une monstruosité, & il en explique la production par l'esse d'une nouvelle seve qui développe des vaisseaux oblitérés & détériorés par le desséchement.

Les parties de la fructification des mousses ne se trouyant pas dans les roses, M. R. soupçonne avec sondement qu'elles sont contennes dans les urnes ou capsules qui s'élèvent depuis le mois de Janvier, jusqu'à celui de Mai dans la plupart des mousses, & qui sont à l'extremité d'un silet qui part de l'aisselle des senilles. M. R., décrit avec soin cette partie, tout lui paroit indiquer son usage, son apparition au printemps dans le temps de

<sup>(</sup>p) Idem, p. 287. & fuiv. 1.1 bont and takent at \$0 minority and (q) Voy. les Alemoires, p. 4.

la plus grande vigueur de la plante; fa durée momentanée; (elle tombe & meurt, dès que la poussiere qu'elle contient est répandue). Enfin, le retour de cette production tous les ans, comme celui des fleurs dans les autres plantes. Il conclut donc, que, fi les mouffes fe multiplient par graines, ce font les urnes qui les contiennent; & l'expérience de M. Hedwig, qui est parvenu à reproduire la mnie hygromètre en semant ses capsules, confirme cette conjecture. L'urne peut donc être regardée comme la fleur, puisqu'elle est le dépôt des semences; mais il n'est pas nécessaire de suppofer que ces semences sont précédées d'une fécondation opérée par des sexes. différens. Ces graines sont, suivant M. R., des germes qui peuvent, sans fécondation, se développer étant séparés de l'être à qui ils doivent leur existence. Les expériences de M. l'abbé Spalanzani (r), qui a obtenu la génération de plusieurs plantes sans la fécondation des étamines, semblent confirmer cette idée

SUR

### DEUX NOUVELLES ESPECES DE PLANTES.

La suite du Mémoire précédent, M. Reynier décrit une nouvelle espèce de politric, qu'il appelle politric poudreux, à cause de la teinte blanchâtre de ses seuilles qui le fait ressembler à une plante exposée à la poussiere des grands chemins. Il croît dans les bois sur les terreins glaiseux. Ce politric offre dans les urnes de quelques individus une particularité remarquable; ce sont: deux corps orangés sous le sac qui contient les poussieres (s) 100 1111 . ....

La favrodine dorée (t) est la seconde plante décrite par M. Reynier; elle est non-seulement nouvelle par l'espèce, mais encore par le genre; elle est voisine des patiences, des ozeilles & des rhubarbes; mais ce qui la distingue principalement, c'est que son calice est divisé en trois parties;

<sup>(</sup>r) Exp. sur la génération des anim. Es des plantes Ec. 1786. p. 318 & suiv. (s) Voy. la Fig. 2. Pl. 2. pag. 259. (t) Voy. les Mémoires, p. 261.

qu'elle a trois pistils & de six à neuf étamines. Elle a sur-tout du rapport aux patiences & particuliérement à la patience à feuilles aiguës. On trouve cette plante dans la vallée de Rossiniere & entre Albaigue & Lisot, dans les montagnes de Fribourg, elle habite les prés humides le long de la Sarine.

En appellant favrodine ce nouveau genre de plantes, M. R. a voulu confacrer le nom de celui qui l'a découverte, c'est seu M. Favrod, qui demeuroit à château d'Oex & à qui la botanique Suisse doit plusieurs découvertes importantes.

### OBSERVATIONS BOTANIQUES.

Monsieur van Berchom pere, a lu le 16 Décembre 1785, les observations suivantes sur les racines d'un vieux prunier.

Yant fait découvrir dans mon verger les racines d'un vieux prunier abattu par le vent; j'ai reconnu par une inspection exacte. 1°. Que cet arbre ayant été enté & planté sur la place, on en avoit auparavant retranché le pivot selon l'usage, & qu'il n'avoit pas souffert par cette foustraction. 2°. Que depuis la plantation, les premieres racines de cet arbre n'avoient pris aucun accroissement; on voyoit seulement qu'elles avoient produit un petit nombre de racines filamenteuses sans chevelu, & resserées dans un petit espace de terre. 3°. Mais en échange, il s'étoit formé un bel empâtement de racines, quelques pouces au-dessus, des anciennes, & l'arbre retiroit sa principale nourriture par cet empâtement.

" Ces observations m'ont fait connoître très-distinctement, que l'arbre " avoit été planté trop prosond, & qu'il avoit langui fort long-temps, " peut-être plusieurs années avant de prendre aucun accroissement, puis, " que cet accroissement n'a pu avoir lieu que par la formation de l'empâ-" tement de ses racines supérieures.

" 4°. J'ai trouvé ensuite que les racines de cet étage supérieur s'éten. " dant & s'alongeant toujours, s'étoient rabaissées & ensoncées dans toute " la circonférence d'un cercle de terre meuble, décrit autour de l'arbre " & que dans cet espace de terre elles avoient beaucoup prospéré. Mais , qu'après l'avoir parcouru, elles avoient regagné la superficie du sol où , elles avoient fait moins de progrès que dans le cercle; fans doute, à cause de la terre dure & du gason qu'elles y ont rencontrées. Le rabais-, sement des racines dans le cercle, a sans doute été occasionné par l'a-" meublissement de la terre produit par un labour que je fis donner au , pied de tous les arbres fruitiers de ce verger, dans le dessein de les , rajeunir.

" 5°. La prospérité des racines dans cet espace prouve, que cette opé-,, ration n'a pas été sans succès; j'ai cependant remarqué aussi, qu'elle n'a , pas été fans inconvéniens. Toutes les racines de moyenne grandeur un , peu plus fortes que celles appellées filamenteuses coupées par l'outil du " fossoveur, n'avoient pas souffert; mais au contraire, elles avoient produit un grand nombre de filamens & de chevelus, lesquels s'étant enfoncés & répandus dans la terre nouvellement labourée, ont été les principales causes de l'accroissement de l'arbre. Le même effet avoit eu lieu fur les racines au-dessus de la moyenne grandeur, qui n'avoient été coupées que par leur extrêmité. Mais toutes celles de cette derniere classe, qui avoient été coupées seulement un peu au-dessus de leur extrêmité, toutes celles qui avoient été fortement entamées par l'outil du laboureur; toutes ces racines, dis-je, fouffrirent beaucoup de cette opération. La majeure partie de cette substance spongieuse qui compose les racines, " étoit pourrie ou réduite en poussière. Il ne seroit pas même impossible ,, que la maladie de ces racines eût gagné le tronc de l'arbre & y fut remontée par quelques-unes de ses couches ligneuses, ou par son tissu célulaire, plus délicat encore; & qu'ayant produit le même effet sur une " de ses branches, cette maladie n'ait été la cause de la rupture de cette " branche agitée par le vent, & ainsi de la destruction totale de la plante, " puisque la branche en rompant avoit déchiré le tronc jusqu'au milieu ,, de sa hauteur du haut en bas. Cependant, il ne m'a pas été possible de " vérifier cette conjecture.

" 60. J'ai dis, que, les racines après avoir parcourus & s'être enfon-" cées dans la terre meuble du cercle, étoient remontées vers la superficie ,, du fol, où elles avoient moins prospéré à cause de la dureté du fol, " & du gason dont les racines leur ont enlevé sans doute une partie , de leur nourriture. Mais ce qui m'a paru mériter d'être observé, c'est

que.

" que dans cette place, elles femblent avoir multipliés leurs fussoirs, " (qu'on fait être le chevelu), afin de ne rien perdre de la bonne terre " qu'ils partageoient avec les racines du gason; les racines étoient soibles " & maigres, mais le chevelu y étoit abondant.

" 7°. Enfin, la derniere observation que j'ai faite, porte sur une racine se étrangere; qui, après avoir suivi le boyau souterrain d'une taupe, s'é, toit rendue au pied de notre arbre, & en avoit parcouru tout l'empâ, tement. Ce qui confirme à quel point les racines cherchent la terre nouvellement remnée pour y puiser leurs meilleurs sucs nourriciers. Et l'a, longement de cette racine étrangere confirmeroit presque l'opinion où sont quelques agronomes, que les racines des plantes ne connoissent de bornes que celles qui leur sont prescrites par l'âge ou la maladie de la plante, ou bien par la dureté ou les désauts de la terre qu'elles habitent …

Ces observations intéressantes de M. van Berchem, nous prouvent combien il seroit important qu'on fit un semblable examen des différens arbres que l'on arrache; ce seroit pour ainsi-dire un régistre des différens états de santé & de soussire des arbres pendant leur vie, qui pourroit nous conduire à découvrir les causes de leurs maladies, & même les moyens d'y remédier; rien ne seroit sans doute plus propre à répandre du jour sur l'économie végétale, qui devroit être le but de tous les Botanistes.





# MINERALOGIE.

# Sur la pierre de Goumoens.

Monsieur le Comte de Razoumowsky décrit dans ce mémoire (u) une pierre dont on trouve plusieurs bans près de Goumoens, à trois lieues de Lausanne, dans le Bailliage d'Echalens. C'est une pierre marneuse où la partie calcaire domine cependant beaucoup, puisqu'on en fait de la chaux; elle est en même temps assez bitumineuse pour répandre une forte odeur quand on la frotte. Mais ce qu'il y a de singulier, c'est qu'elle contient un principe gazo-sulphureux.



Sur une pierre cuivreuse qui a reçu un poli naturel, & que l'on trouve sur le grand St. Bernard.

E couvent du Grand St. Bernard, est élevé de 1246 toises au-dessus de la mer, d'après les observations de M. Pictet. Dans les rochers qui le dominent à l'Ouest & à une hauteur d'environ 1410 toises, on trouve un roc dont la sace supérieure, qui descend à l'Est sous un angle de 43°, a reçu un poli vis des mains de la nature (x). Cette pierre est un quartz gras opaque blanc avec des tâches noires, ou noir avec des tâches blan-

<sup>(</sup>u) Voy. les Mémoires, p. 39.

<sup>(</sup>x) Mr. le Comte de Razoumowsky donne dans son Mémoire, d'après des conjectures sondées sur de faux rapports qu'on lui a fait, une hauteur & une position disférente au roc poli, ainsi qu'une trop petite élévation au couvent du grand St. Bernard. Mais comme depuis la lecture de son Mémoire, Mr. de Saussure a donné dans le fecond vol. de ser Voy. dans les Alpes, la hauteur exacte du couvent & la véritable position du rocher; nous avons cru devoir rectifier ces erreurs involontaires.

ches. Le fond noir domine, cependant fur la plus grande partie de cette face polie. L'analyse par voie feche & par voie humide (y), a prouvé à M. le C. de Razoumowsky, que cette couleur noire est due à une sorte de stéatite cuivreuse & bitumineuse d'un noir luisant, grasse au toucher & tâchant les doigts, qui est intimement unie au quartz, mais qui paroît quelquesois pure dans la cassure. M. le C. de R. soupçonne que le cuivre est disseminé sous l'état de chaux dans la matiere stéatiteuse, & il a trouvé 24 liv. 2 lots de ce métal minéralisé sur un quintal de pierre.

# Observations Minéralogiques.

I.

Onsieur le Comte de Razoumowsky a lu le 18 Aoûst 1785, l'obfervation suivante sur les apports faits par les eaux de la mer sur les côtes de Hollande.

"La province de Hollande proprement dite, offre un pays entiérement plat & uni, & si bas en quelques endroits, que sans les dunes qui le désendent contre les efforts de la mer, il seroit submergé par ses eaux. Son sol qui n'est qu'un mélange de sable & d'argille parsemé de détritus de coquilles, ne présente sur toute sa surface, pas le moindre petit fragment de pierre. Ce n'est que sur la grève de la côte, que la marée apporte du gravier & des pierres roulées, mais peu considérables & telles qu'on en pourroit facilement remplir ses poches, sans se charger beaucoup. C'est sur-tout après les orages, qu'il y en a en assez grande quantité ( z ). "C'est donc un fait très - curieux & très - étonnant assurément que de

<sup>(</sup>y) Yoy. les Mémoires, p 213.

<sup>(2)</sup> J'ai trouvé un fragment de roche rempli de petits cristaux octaedres, presque microscopiques, de mines de ser "Un artisan de Leyde y a ramasse, à la vérité, rarement des fragmens d'un vrai basalte noir, ou pierre de touche, celui qu'il m'a fait voir étoit mêlé de grains pyriteux. Mrs. Vosmaer & Voet ont trouvé au bord de la mer, aux environs de la Haye, des tés rébratulites & un bois de cerf revêtu en grande partie d'une incrussation calcaire. On ne conscient pas que ces corps puissent être apportés d'ailleurs que d'Angleterre.

375

trouver à Kattwick, village fitué à deux lieues de Leyde, dans les dunes au bord de la mer & dans une jolie allée où est une corderie, &
nes au bord de la mer & dans une jolie allée où est une corderie, &
nes au bord de la mer & dans une jolie allée où est une corderie, &
nes au bord de la mer & dans une jolie allée où est une corderie, &
nes au bord de la mer ,
pla feule & unique grosse pierre qui se trouve dans la Province. C'est
un immense bloc d'un beau granit rouge, j'ignore d'où vient cette masse,
mais il me paroît certain, qu'elle est là depuis une époque bien reculée, puisqu'il est de fait, que la mer d'Hollande ne charie plus aujour,
d'hui de blocs comme celui-là, & qu'à peine peut-être rassembleroit-on
des cailloux roulés, qu'elle jette sur la côte dans les plus gros temps
pour égaler son poids,.



# Sur le borax & le sel sédatif.

N fait que le borax est un composé d'alcali minéral & de sel sédatif; l'analyse & la sinthèse ont prouvé cette vérité, mais on n'avoit pas encore pu connoître la nature du sel sédatif. Nos meilleurs chimistes l'avoient soumis aux plus sortes épreuves, sans parvenir à le décomposer (a). Mrs. Struve & Enschaquet, en suivant une route différente, semblent avoir obtenu des résultats plus satisfaisans; car si la sinthèse n'a pas encore consirmé ce qui leur a été indiqué par l'analyse, elle donne au moins des produits qui approchent beaucoup de ceux qu'on désire, & qui dans les arts peuvent avoir la même utilité. Cela nous prouve que dans l'étude de la nature, on ne doit pas renoncer aux recherches les plus difficiles, puisque, lors même qu'elles seroient infructueuses, elles peuvent au moins faire découvrir des vérités utiles. Rien de si dangereux que ces sausses progrès de la science.

Plusieurs choses ayant fait soupçonner à Mrs. Struve & Exschaquet, que

<sup>(</sup>a) Voy. les Mémoires, p. 132.

l'acide phosphorique étoit un des principes constituans du sel sédatif, ils ont pensé qu'en augmentant la quantité de cette partie dissolvante, on parviendroit peut-être à décomposer ce sel, comme on rend le verre susceptible de décomposition en augmentant l'alcali. C'est dans ce dessein, qu'ils ont distillé un mélange de deux parties d'acide phosphorique en consistance de miel, une partie de sel sédatif & deux d'eau. Ils ont obtenu dans le récipient un acide huileux qui a toutes les propriétés de l'acide phosphorique, & il est resté dans la cornue une terre blanche très-abondante, qui a tous les caractères de la terre vitrissable. Mais il paroît étonnant que l'acide phosphorique, qui est fixe de sa nature se soit volatilisé; ces Mrs. en donnent pour raison, qu'il ne conserve sa fixité que lorsqu'on l'unit au phlogistique, tandis que si on l'unit à la matiere du seu principe, il devient volatil, d'où ils concluent qu'il faut que le sel sédatif lui ait sourni le seu principe. Ce sel est donc suivant eux, un composé de terre vitrissable, d'acide phosphorique & de seu principe.

Pour confirmer par la sinthèse les résultats de l'analyse, Mrs. S. & E. ont fait divers essais, dans le dessein de composer du sel sédatif & du borax au moyen des principes indiqués, mais ils ont éprouvé de très-grandes dissicultés pour unir la matiere du seu à la terre vitrisable & à l'acide phosphorique; aussi les sels & verres qu'ils ont obtenus, n'ont pas tous les caractères distinctifs des sels cherchés. Cependant ils se comportent tous avec les métaux comme le borax, donnent sur le charbon la même flamme que lui. Plusieurs de ces sels ressemblent au borax & au sel sédatif, par le goût, la figure, la dureté & la solubilité de leurs crystaux; par la propriété de donner à la slamme du papier qu'on en imbibe, la couleur verte; ensin parce qu'ils se comportent sur le charbon comme le borax. De plus, la combinaison de l'acide phosphorique & de l'alcali minéral, donne, au moyen de l'acide vitriolique, une espèce de sel sédatif, qui est en partie dissoluble dans l'esprit de vin.

Des rapports aussi marqués, font espérer à Mrs. Struve & Exschaquet, que l'on parviendra un jour à produire du véritable borax & du sel sédatif. C'est pour cela qu'ils ont indiqués dans un mémoires (h) particulier les expériences que l'on pourroit tenter pour y réussir. Ils donnent d'abord

<sup>(</sup>b) Voy. les Mémoires , p. 235.

toutes les propriétés du borax, & fur-tout celles qui font les plus difficiles à faisir, afin qu'on puisse s'assurer en quoi il dissère des sels obtenus, &
qu'on puisse le reconnoître si on parvient à le produire. Ils conseillent ensuite d'essayer les combinaisons de l'acide phosphorique avec les alcalis,
parce que ceux-ci contiennent, suivant eux, beaucoup de terre vitrisfiable &
de matiere du seu, qui sont les principes du sel sédatis; & ils indiquent
les moyens de faire ces combinaisons. Il faudroit aussi faire des recherches
sur l'union de la terre qui provient de la décomposition des alcalis, avec
l'acide phosphorique; ensin sur l'union de cet acide & de la terre argilleuse, mais ils recommandent sur-tout d'employer dans ces expériences les
substances aussi pures que possible. Mrs. Struve & Exschaquet voudroient
encore que l'on tentat des expériences sur l'urine qui contient des sels phosphoriques & où il paroît que le sel sédatif existe tout formé.

Sur l'acide phosphorique, les sels phosphoriques & leurs usages dans les Arts.

Uisque l'acide phosphorique commence à jouer un plus grand rôle dans la nature que l'on avoit cru jusqu'à présent, & que lui ou ses composés peuvent être, ainsi qu'on va le voir, d'une grande utilité, soit dans la chimie, soit dans les arts, il étoit très important de l'obtenir pur & à bon compte, asin de faciliter les opérations que l'on pourroit saire par son moyen. Mrs. Struve & Exschaquet se sont occupés de cet objet (a), & ont indiqués des procédés simples & peu dispendieux pour avoir l'acide phosphorique très pur. On peut consulter les mémoires pour en voir les détails; il sussit de dire ici, qu'ils tirent cet acide des os, au moyen de l'huile de vitriol qu'on laisse digérer dessus & qu'on soumet ensuite à des lotions, siltrations & vitrisications nécessaires pour séparer la sélénite ofseuse qui se somme par l'union de l'acide vitriolique & de sa terre des os. Mais asin de diminuer le nombre de ces opérations, ces Mrs. ne sont qu'ajouter de l'alcohol à l'acide phosphorique qui contient encore beaucoup de sélénite;

<sup>(6) 1.</sup> 

celle ci se précipite aussi tot par l'union de l'acide à l'alcohol, que l'on sépare ensuite par évaporation à vase clos, afin de ne pas le perdre. Cette opération nous découvre que l'esprit de vin dissout l'acide phosphorique.

fait qui avoit été nié par plusieurs auteurs.

Voyons maintenant quelques - uns des usages de cet acide en chimie (d). Mrs. Struve & Exschaquet le regardent comme un des meilleurs moyens de décomposer les corps où on soupçonne qu'il entre comme principe. En effet, puisque, suivant eux, il ne s'agit que d'augmenter la partie dissolvante pour mettre le mixte en état d'être décomposé, il est clair qu'en unissant ce mixte à l'acide phosphorique par la digestion, on pourra précipiter ensuite par un alcali les autres principes dont il est composé.

Lorsque les mixtes contiennent du feu principe, l'acide phosphorique les décompose facilement au chalumeau, parce qu'il se volatilisé avec la

matiere du feu & laisse libres les autres composans.

Ces Mrs. proposent d'employer ces moyens, qui sont une suite de leurs principes, pour analyser les schorls, les pierres précieuses, &c. qu'ils regardent comme des mixtes phosphoriques.

Ils indiquent ensuite plusieurs expériences qu'ils ont faites sur les métaux; d'où il résulte que, la plûpart d'entr'eux sont réduits sur le charbon au moyen de l'acide phosphorique, en terres irréductibles, mais qui se vitri-

fient, si on y ajoute de nouveau de cet acide.

L'acide & les fels phosphoriques semblent aussi devoir être d'une grande utilité dans les arts. Sans nous arrêter à toutes les vues que Mrs. Struve & Exschaquet ont donné sur cet objet (e), nous remarquerons seulement que la combinaison d'un verre phosphorique avec le gyps, ou la sélénite osseuse, ou même la terre calcaire, est celle qui offre le plus grand nombre d'applications utiles, à cause des propriétés singulieres du verre qu'elle donne. Il est aussi brillant & aussi dur que le plus beau cristal factice, & il devient d'autant plus dur, qu'on le fait rougir plus long-temps, sans cependant perdre de la sussibilité qui est telle qu'avant de rougir ou après avoir rougi, on peut lui donner toutes les formes que l'on désire à cause de sa maléabilité.

<sup>(</sup>d) Voy. les Mémoires, p. 232.

<sup>(</sup>e) Voy. les Mémoires, p. 228.

L'acide phosphorique uni à une dissolution d'or, fournit un moyen très aisé de dorer le verre à un léger degré de chaleur.



Sur une nouvelle Théorie des sources salées & du roc salé, avec un examen des salines du Canton de Berne.

Onsieur Struve ne se propose pas de donner dans ce mémoire (d) une théorie nouvelle sur la formation primitive du sel gemme, qu'il regarde comme un dépôt de l'ancienne mer. Mais il examine la position, la nature & le local des rocs salés & des sources salées qui sont répandues en Europe; il en tire des conséquences générales, qui lui sournissent des vues nouvelles sur la meilleure exploitation des salines, & qui expliquent les différens phénomènes qu'elles présentent.

En offrant ici le résumé de sa théorie, nous renverrons au mémoire même pour les preuves qui sont tirées d'une nombreuse suite d'observations saites en divers lieux.

M. Struve examine d'abord le local du roc falé. Et il reconnoît que ce n'est point dans les montagnes primitives, ni dans celles d'alluvion qu'il se trouve, mais dans les montagnes à couches de seconde formation & dans les bans d'argille ou de matieres argilleuses. Par - tout le roc salé est argilleux, ou se trouve par bans alternatifs avec l'argille qui est ordinairement recouverte par la pierre calcaire compacte. Cependant les salines habitent aussi quelquesois dans les montagnes gypseuses.

Quant à l'élevation du roc falé, elle n'a rien de fixe, néanmoins il paroît qu'il est rarement situé dans la partie la plus élevée des montagnes à couches.

Voyons maintenant le local des fources salées. Elles habitent aussi les montagnes stratisiées; elles fortent du gyps, de la pierre calcaire, quelquesois même du grès. Mais c'est du roc argilleux qu'elles tirent leur origine, & on peut dire qu'il est leur domicile. Aussi l'on voit souvent l'eau jaillir

<sup>(</sup>d) Voy. les Mémoires, Part. 2. pag. 1.

jaillir avec force du roc argilleux, lorsqu'on a percé l'écorce qui l'enveloppoit, & si l'on y fait un puits, l'eau y monte jusqu'à ce que son poids égale

la pression qu'elle éprouve.

Une autre observation importante, c'est que dans un même district salant, les sources salées communiquent entr'elles. On le reconnoît facilement en faisant des puits à différens endroits de la couche argilleuse, parce qu'ils se remplissent tous au même niveau au bout d'un certain temps, & que si l'on en vuide un, les autres diminuent; enfin, on y trouve le même degré de salure si le local est tel, que les eaux douces ne puissent y pénétrer. Le temps employé à établir cette espèce d'équilibre entre les différens puits, prouve que leur communication est plus ou moins lente.

M. Struve conclut de cette observation, qu'il est toujours possible de trouver par-tout des sources salées en creusant dans un district salant. Il remarque en outre que l'argille imbibée d'eau salée formant une couche soumise à certaines loix; l'eau qu'elle contient, peut aussi être considérée comme formant une couche, & les sources qu'elle fournit, seront soumises à ces

mêmes loix.

En continuant d'examiner le local & les circonftances qui accompagnent les fources falées, il reconnoît que par-tout où on les creuse, l'eau re-monte; d'où l'on doit conclure, qu'elle vient d'endroits plus élevés. Il trouve de plus, qu'elles sont toujours plus basses que le roc salé des environs, & qu'en général, elles sourdent dans des endroits entourés de gyps qui forment souvent des bassins. On les voit aussi quelquesois près des rivieres & dans des lieux marécageux & tourbeux. Cependant il n'y a pas de hauteur sixe pour les sources salées, non plus que pour le roc salé; les limites des montagnes à couches semblent être les seules qu'elles ayent.

La falure des sources est un autre objet important à remarquer. Elle n'est pas toujours au même degré, non-seulement dans le même district, mais encore dans la même source, & cela dépend des eaux douces qui s'y mélent en plus ou moins grande quantité. Les sources qui sortent du gyps, sont sort salées, & celles qui sourdent de la pierre calcaire le sont moins, parce qu'elle offre plus d'accès aux eaux douces, comme le prouve M. Struve.

Toutes ces observations le conduisent à la théorie qu'il a formé. Il remarque d'abord, que puisque le roc salé & les sources se trouvent tous Tome II.

les deux dans une couche argilleuse, il n'y a d'autres différences entre ces couches, si ce n'est que l'une est imbibée d'eau, & que l'autre ne l'est pas. Cette analogie qui nous ramene à des causes générales, est très-importante & très-conforme aux opérations simples de la nature.

Jettant ensuite un coup d'œil sur la suite des couches des montagnes secondaires, il trouve la pierre calcaire reposant sur le roc argilleux, ce-lui-ci sur le gyps & ensin le grès sous le gyps. Quelquesois sans doute cet ordre est modisié; le roc argilleux alterne avec le gyps, ou bien quelques-unes des couches ont été détruites. Mais en général, c'est cet ordre qu'elles suivent.

Le roc argilleux qui contient le fel gemme, forme donc des couches, comme nous avons vu que les fources salées en formoient, & M. Struve montre par nombre d'exemples, que c'est une erreur de croire qu'il affecte

quelque figure particulière,

Il faut donc considérer les couches argilleuses situées sous la pierre calcaire, dans trois états différens, ou imprégnées de sel, ou imbibées d'eau salée ou dessalée. Ensin, comme ces couches sont un dépôt de l'ancienne mer, on conçoit qu'elles doivent être fort étendues, & l'observation vient à l'appui de cette idée.

Nous devons encore prévenir, que ces couches ne doivent point être considérées comme de l'argille pure, mais comme une matiere dont l'argille fait le principal élément; ses délitemens, ses sentes, ses vuides la rendent

perméable à l'eau.

Cela posé, voyons comment les eaux douces pénétrent dans la couche argilleuse salée, l'effet qu'elles y produisent & les phénomènes qu'elles font naître.

Les sommets escarpés des montagnes secondaires présentent à découvert les têtes de leurs couches. Les eaux de pluie, de neige, les torrens, &c. pénétrent dans l'intérieur de ces montagnes, s'infiltrent dans les couches, se logent dans leurs sinuosités, suivent leur inclination, remontent quand elles se relevent, sont des dépôts dans les coudes, creusent les endroits faciles à détruire, s'y forment des réservoirs. Dans le cours de cette stillation & siltration des eaux, celles qui suivent les couches calcaires, gypseuses & grèseuses restent douces, mais celles qui entrent dans la couche argilleuse, se chargent de tout le sel qu'elles peuvent dissoudre, & elles paroissent au dehors avec différens degrés de salure. Comme cette eau est

fort divisée, qu'elle éprouve beaucoup de frottemens, que l'endroit où elle fort est souvent fort éloigné de celui où elle entre; qu'enfin, tous les réfervoirs se communiquent, il en résulte que les eaux de pluie qui tombent sur les sommets des montagnes, suffisent pour entretenir toujours les sources les empêcher de tarir; d'autant plus que les couches étant sort étendues, l'infiltration se fait sur un grand espace; elles pourroient même supporter de longues sécheresses, sans éprouver de diminution sensible.

D'après cette idée, M. Struve explique facilement les divers phénomènes que préfentent les fources. On voit, par exemple, pourquoi elles paroissent fouvent venir de bas en haut; c'est l'estet du siphon; elles fortent avec plus ou moins de force, suivant que l'eau plus ou moins divisée dans son trajet, a éprouvé plus ou moins de frottemens. S'il y a des sources qui tarissent quelquesois, ce sont celles qui viennent d'eau de pluies insiltrées dans les sentes des couches supérieures; les sources permanentes sont celles qui suivent leur délitement. Celles qui suivent les couches qui s'enfoncent, ne paroissent qu'au loin dans la plaine, dans des endroits fort bas (comme dans les tourbieres), ou dans des endroits creusés par des torrens & des ruisseaux qui ont mis les bans à découvert.

Ces fources profondes feront les meilleures & les plus falées, parce qu'elles font moins sujettes à recevoir des eaux extérieures, qui sont suivant M. Struve, la cause de plusieurs des modifications & altérations des sources salées. Aussi un des principaux objets de l'exploitation doit être de s'en garantir. Les couches de pierre calcaire offrant plus de facilité à la filtration & stiliation des eaux douces, on voit maintenant pourquoi les eaux salées qui en sortent, sont plus soibles. Celles qui sourdent du gyps, sont au contraire plus fortes, parce qu'elles viennent immédiatement de la couche argilleuse qui repose dessus. On voit encore qu'en cherchant à se rapprocher de cette couche argilleuse, on pourra augmenter la falure des eaux soibles. Ensin, l'on conçoit pourquoi l'on trouve toujours plusieurs sources dans la même lissere, puisqu'elles sortent toutes d'une même couche fort étendue.

Lorsqu'on découvre de nouvelles sources, on voit quelquesois l'eau sortir en abondance pendant quelque temps; elle diminue ensuite & sournit alors une même quantité d'eau; mais si on perce plus bas, elle devient de nouveau abondante. Deux causes peuvent produire cet esset.

Percez la petite branche d'un siphon renverse & pleir d'eau, cette eau

jaillira avec force, jusqu'à ce qu'elle soit parvenue dans la grande branche au niveau de l'ouverture de la petite, après quoi il ne coulera plus que l'eau que l'on pourroit remettre dans la grande branche. De même des couches qui ont la forme du siphon & qui contiennent de l'eau entr'elles, seront sans doute l'esset que nous venons d'indiquer, & une sois l'eau au niveau de l'ouverture, il n'en sortira plus que celle sournie par de nouvelles insistrations. On conçoit qu'en perçant plus bas, le même phénomène doit se renouveller.

Si l'on perce latéralement de véritables réfervoirs d'eau salée, on aura le même effet & les mêmes phénomènes, & c'est là la seconde cause qui peut les produire.

Telle est la théorie générale de M. Struve sur les salines, voyons maintenant l'application qu'il en a faite aux salines du Gouvernement d'Aigle. Cette branche du revenu du Souverain, mérite la plus grande attention,

& la science n'est intéressante, qu'autant qu'elle est utile.

Il y a différentes fources & différentes exploitations dans le Gouvernement d'Aigle, dont la principale est celle du fondement. On a toujours regardé les fources de cette montagne, comme rensermées dans un noyau argilleux qu'on a fort improprement nommé cilindre, & auquel on a donné diverses figures. Mais c'est celle d'un cône renversé qu'on lui attribue le plus généralement. On suppose qu'il est le réservoir de ces différentes seurces, mais on n'est pas d'accord sur l'endroit où elles prennent leur salure. M. Struve examine les raisons de cette opinion, & il trouve que les plus spécieuses sont: 1°. Qu'en perçant ce noyau plus bas, l'eau sort avec plus d'abondance, d'où l'on a conclu qu'il étoit sermé dans sa partie inférieure. 2°. Il se rétrécit dans cette partie, puisque les galeries latérales deviennent d'autant plus longues, qu'elles sont plus prosondes. 3°. Ensin, une galerie poussée à travers du noyau au Sud-Ouest & qui montre à son extrêmité la même pierre que celle qui le recouvre à son entrée, a fait conclure que tout le noyau étoit entouré de cette écorce.

M. Struve fait voir d'abord l'infuffisance de ces raisons, pour prouver l'existence du cilindre. Il le combat ensuite par des raisons d'analogie: puisque l'on retrouve dans ces salines, le roc argilleux salant, formant le pretendu noyau, & la même suite de couches que dans toutes les autres salines; pourquoi donc supposer que dans ce seul cas, il y auroit une exception à une regle générale, appuyée sur un grand nombre de faits?

Mais les raisons de fait qu'il donne, semblent ne laisser aucun doute qu'ici, comme dans toutes les autres falines; le roc falant argilleux forme une couche étendue, & elles prouvent que le fondement est un véritable réservoir semblable à ceux dont il est parlé ci-dessus. Nous n'entrerons pas dans le détail de toutes les raisons sur lesquelles M. Struve appuie son opinion, il suffit de remarquer, 1°. Que la direction des couches est à peu près la même dans les différentes fources du Gouvernement d'Aigle, qu'au fondement. Il est donc bien naturel de penser que toutes ces sources doivent leur falure à une même couche argilleuse qui s'étend dans tout ce diffrict: car, pourquoi formeroit-il des couches en un endroit, & non: pas dans les autres? D'ailleurs, un examen fait fur les lieux, prouve quele roc argilleux se prolonge au-delà du fondement. 2°. Les observations indiquent que les bans s'enfoncent dans l'intérienr de la montagne : ce qui explique facilement l'alongement des galeries, à mesure qu'elles sont plus profondes. 3°. En parcourant les différentes galeries des fondemens. M. Struye a reconnu que le roc argilleux falant, forme une couche qui est comprise entre deux bans d'une pierre gypseuse, appellée roc gris: & que ces bans se relevent vers l'occident, ce qui prouve l'existence du réfervoir, & explique par là l'augmentation d'eau que l'on a obtenue en creufant plus profond.

M. Struve parcourt toutes les fources du Gouvernement d'Aigle, & il trouve par-tout la confirmation de sa théorie. Il y a cependant plusieurs irrégularités, mais elles sont occasionnées par le travail des eaux qui fillon-

nent & minent par-tout ces montagnes gypleules.

Quoique M. Struve n'ait pas eu le temps d'examiner affez en détail les falines d'Aigle, pour pouvoir donner des confeils sur leur exploitation,

· il indique cependant ceux qui découlent de fa théorie.

Le roc salé sec, des sources plus abondantes & des réservoirs comme ceux du fondement, doivent être l'objet des recherches, mais ce n'est que par des observations saites sur les lieux mêmes, qu'on peut indiquer la manière de diriger les travaux pour les obtenir.

M. Struve croit par exemple, qu'en Chamosaire, il seroit facile de ren-

dre les eaux plus fortes en sel & plus abondantes.

Sur l'exploitation des sources salées du fondement, dans le Gouvernement d'Aigle.

A Près avoir donné une nouvelle théorie sur les sources salées en général, après en avoir sait l'application aux salines du Gouvernement d'Aigle, il restoit à éclairer de cette même théorie, la maniere dont on exploite les sources salées; tel est l'objet de M. Struve, dans un mémoire (g) qui fait suite au précédent, mais qu'il a entiérement destiné aux sources du fondement.

On a vu que les fources de cette montagne formoient un véritable réfervoir, & qu'on les exploitoit par abaissemens successifs, c'est-à-dire, en perçant des galeries latérales toujours plus prosondes & toujours plus bas. M. Struve désapprouve cette méthode. 1°. Parce qu'en diminuant la colonne d'eau salée dans le réservoir, elle ne peut plus réagir par son poids contre les eaux douces extérieures qui tendent à pénétrer dans ce réservoir, en forçant ses parois 2°. Plus on approche du sond, plus la quantité d'eau diminue, & plus les travaux deviennent dispendieux. 3°. Ensin, on n'obtient que les eaux voisines de la percée.

A cette méthode insuffisante & mauvaise, M. Struve propose de substituer trois moyens d'exploitations, 1°. De puiser dans le réservoir même par des ouvrages verticaux sans le percer latéralement. 2°. De recouper les sources avant qu'elles arrivent dans le réservoir. 3°. De se contenter de détourner les eaux douces qui sont, comme l'on sait, un des plus grands inconvéniens dont on doive se garantir dans ce genre d'exploitation. Nous ne nous arrêterons que sur le second de ces moyens auquel M. Struve donne la présérence.

Puisque la couche argilleuse qu'il appelle aussi le roc noir, contient les sources, c'est en y travaillant qu'on les obtiendra. Il s'agit seulement de savoir la meilleure maniere de s'y prendre. Pour cet esset, il saut connoître l'inclinaison, la direction & l'épaisseur de la couche argilleuse. Si alors on

<sup>(9)</sup> Voy. les Mémoires, Part. 2. p. 57.

la coupe au bas de sa pente, par une galerie qui suive sa direction, & qui pénétre dans toute son épaisseur jusqu'au sol, c'est-à-dire au roc gris qui sert de base, on est sûr que toutes les eaux viendront se rendre dans cette galerie, & de - là on pourra les conduire où l'on voudra. De même que pour saigner un pré en pente, on le coupe par un sossé asserger de toutes les eaux qui imbibent les couches qui sont audessus du solfié.

M. Struve sait voir qu'on pourroit profiter de quelques-uns des travaux faits au sondement, si l'on vouloit y appliquer cette méthode. Et il y voit les avantages suivans.

1°. De couper absolument toutes les sources de la couche argilleuse. 2°. De les avoir permanentes. 3°. D'obtenir les sources à la hauteur des galeries actuelles. 4°. D'avoir des sources plus riches qui dispenseroient de les graduer.

Sur l'analyse des eaux en général, & en particulier sur celles de St. Eloy & de Brüttelen.

Illustre Bergman, dans ses savantes dissertations sur l'analyse des eaux, nous a indiqué les meilleurs moyens pour les décomposer & reconnoître leurs principes. Après lui, Mrs. Gemlin, Wiegleb & Struve (b), ont le plus persectionné cette partie de la chymie. Mais ces auteurs ne se sont pas occupés des eaux soiblement minérales, c'est-à-dire, qui contiennent les principes salins en petite quantité; & l'on sent que les moyens employés pour les eaux fortement chargées, ne peuvent pas servir pour celles qui le sont peu; les menstrues puissans qui servent pour celles-là, doivent décomposer les principes salins de celles-ci. C'est donc l'analyse des eaux soiblement minérales qui est l'objet de ce mémoire (i).

Au lieu d'employer les acides minéraux pour agir sur le résidu provenu par l'évaporation de l'eau, comme on fait ordinairement, M. le C. de

(i) Voy. les Mémoires, p. 159.

<sup>(11)</sup> Voy. le Tome 1, des Mémoires de cette Société, pour l'année 1783.

Razoumowsky conseille de faire usage de l'acide du vinaigre ou du vinaigre lui-même; il dissoudra la terre calcaire & les terres absorbantes libres, sans altérer les sels. Mais comme la partie saline est en très-petite quantité dans ce résidu, même après qu'on l'a dépouillé de la terre absorbante, il propose de le soumettre à l'action de la flamme du chalumeau, qui en desséchant les sels, augmente leur saveur & facilite les moyens de les reconnoître par le goût; d'ailleurs, les effets de la flamme sont encore des indices assez sûrs, que M. le C. de Razoumowsky nous indique pour distinguer les dissérentes espèces de sels. Ce mémoire est terminé par des procédés ingénieux pour déterminer les quantités minimes de ces principes.

M. le C. de Razoumowsky a fait l'application de ces nouvelles méthodes, dans l'analyse (k) des eaux de St. Eloy & de Brüttelen. Les premieres se trouvent près d'Estavayé, ville du Canton de Fribourg, au bord du lac de Neuschatel; elles sont légérement alumineuses & martiales, le ser y est tenu en dissolution par l'air fixe, & il est assez disseminé pour donner en se déposant une fausse dorure à une monnoie d'argent que l'on expose

à la fource de cette eau.

Les eaux de Brüttelen sont situées à trois quarts de lieue d'Anet (1), & à une lieue du village de Cerlier, au bord du lac de Bienne. Elles sont légérement martiales; mais elles offrent une singularité des plus remarquables, c'est que l'air sixe, qui est en quantité inappréciable dans ces eaux, ne tient point le ser en dissolution, mais c'est l'acide sutphureux volatil. M. le C. de Razoumowsky s'est assuré de ce fait, non-seulement par l'analyse, mais encore par la sinthèse, car il est parvenu à composer une eau factice, qui a tous les caractères de l'eau de Brüttelen, en triturant longtemps ensemble du sousre & de la limaille de ser, & en versant de l'eau dessus. Par cette opération, l'acide du sousre se développe encore très-phlogistiqué, il s'unit au ser, & l'eau se trouve chargée de cette espèce de vitriol fait avec l'acide sulphureux volatil. Voilà donc un quatrieme état dans lequel le ser peut être contenu dans les eaux minérales & qui n'étoit pas encore connu.

II

<sup>(</sup>k) Voy. les Mémoires, p. r.

<sup>(1)</sup> Voy. les Mémoires, p. 147.

Il est à remarquer, que la dissolution d'argent dans l'acide nitreux mise dans la liqueur martiale factice y produit des petites pellicules d'un brillant métallique, qui annoncent une révisication de l'argent. C'est une nouvelle preuve de ce qu'avance M. de Morveau. (Trad. des Opusc. de Bergman. T. I. p. 114).

Observations Chimiques.

Ť.

LE 20 Novembre 1784, M. le C. de Razoumowsky a communique l'observation suivante sur l'acide du bouleau.

"En Ukraine, l'on retire le suc du bouleau de la maniere suivante : "on fait une prosonde plaie dans l'aubier de l'arbre; il en sort en grande , abondance une liqueur ou suc limpide & clair comme l'eau la plus pure. "On en savorise l'écoulement au moyen d'un tuyau de bois adapté à la playe. Un seul arbre peut sournir une quantité considérable de cette li-, queur. Mais cet écoulement continuel l'épuise beaucoup à la longue, & "il se desséche alors peu à peu entiérement. Ce suc est antiscorbutique, "mais affoiblit considérablement l'estomac.

" 1°. Ayant exposé ce suc à une chaleur douce & tempérée, il a fer-" menté presque insensiblement, & s'est changé au bout de peu de jours ", en une liqueur d'une saveur douce & piquante, à peu près comme le ", vin nouveau, & au bout de quelques jours encore en liqueur acide.

" 2°. Cet acide doit être très-huileux, puisqu'ayant adapté & bien lutté " avec un lut gras, un vaisseau de verre sur le vaisseau également de verre, " dans lequel étoit contenu l'acide, exposé toujours à une très douce cha-" leur , il s'est attaché autour de toutes les parois du vase supérieur, quan-" tité de gouttes limpides & blanches d'un phlegme huileux.

" Le phénomène le plus singulier que présente cet acide, est celui-ci:

" 3°. Versé sur du charbon de bouleau même réduit en poudre, il s'est, fait une effervescence très-considérable qui a duré plusieurs heures; la " dissolution a pris une couleur jaune, & l'évaporation m'a sourni un sel " en herborisations d'un goût sucré. Le charbon étoit, comme on le sait, Tome 11.

" regardé jusqu'à ce jour comme une substance insoluble dans les acides , " & je ne sais si la propriété dont nous venons de parler , appartient , même au charbon de bouleau de tout autre pays que l'Ukraine; ce que , l'expérience m'a appris , c'est que le charbon du bouleau que l'on trouve , dans les environs de Lausanne, ne produit aucun effet avec les acides mi, néraux ; il est vrai que je n'ai point essayé celui d'Ukraine avec ces der, niers acides , ni celui des environs de Lausanne avec l'acide du bouleau , Il s'agit donc de déterminer si le charbon du bouleau d'Ukraine est plus , alcalin que celui des autres pays de l'Europe; ou si les bouleaux de tous , les pays donnent un charbon qui ait la propriété de ne faire efferves, cence , & de ne se dissoudre que dans le seul acide de ce bois ? Mais , revenons à cet acide.

" 4°. La craie se dissout aussi avec effervescence dans cet acide végétal, " mais cette effervescence est bien moins considérable qu'avec le charbon, " & de moins de durée. Cette dissolution m'a donné un sel en aiguilles,

", d'un goût de craie acide. The work of the

" 5°. Ayant laissé tremper dans cette liqueur un fil de fer pendant, quelques jours, elle s'est colorée en verd, comme les dissolutions de , ce métal par les acides minéraux, & j'ai obtenu un fel de même cou, leur.

"6°. Par l'évaporation entiere & lente de l'acide, il reste au fond du "vase, une matiere visqueuse & colante, légérement douceâtre, d'un jaune "brun, qui se dissout dans l'eau, s'enstamme au seu, & laisse après l'us, tion, une matiere blanche & spongieuse, semblable à l'alcali fixe calciné, mais sans goût sensible.

II.

Le 19 Décembre 1784, M. le C. de Razoumowsky a communiqué à la

Société l'essai suivant, pour faire de la pyrite artificielle.

"Henckel nous apprend que la pyrite est presque la seule espèce de "mine, que l'art ne puisse parvenir à imiter parsaitement; il y a cinq ans "que j'entrepris quelques essais pour parvenir à ce but; je n'en rapporte, rai ici qu'un seul, que des circonstances imprévues m'ont empêché de "poursuivre & de pousser plus loin.

#### Procédé.

"Je mélai & triturai bien ensemble dans un mortier de pierre, de la "glaise ordinaire, propre à la fabrication des briques; environ la moitié de "fon poids de soufre pilé, & à peu près le quart d'huile d'olive ordinaire; "j'ajoutai à ce mélange assez d'eau pour former du tout, une pâte d'une "certaine consistance, que je pêtris avec les doigts, & à laquelle je donmai une forme arrondie & globuleuse; je mis cette masse ainsi préparée, "dans un petit pot, recouvert seulement d'un autre pot semblable & de "même grandeur; de maniere que les bords des 'deux orifices joignoient "bien ensemble, & j'exposai le tout à un seu de sourneau ordinaire pen"dant vingt-quatre heures.

### Réfultat.

"Au bout de ce temps, ayant laissé refroidir ce petit appareil, & retiré, la masse globuleuse qui étoit au fond; je distinguai à sa surface quelques, parties d'un jaune brillant, entiérement semblable à la couleur de la py, rite; ce qui me sit espérer qu'en continuant l'opération que j'avois ten, tée, plus long-temps, j'obtiendrois une masse entiérement pyriteuse; mais, celle-ci ayant été répétée, (peut-être pas avec assez de précaution) les, tâches pyriteuses disparurent entiérement, & la petite boule ayant été, cassée, m'ossiri intérieurement des veines jaunes & rouges, telles qu'on, en voit dans les lieux où la pyrite s'est décomposée.

"On concevra facilement que cette expérience est fondée sur les principes suivans »

, cipes fuivans:

" I° Que la pyrite est un minéral, composé essentiellement de soufre, ", de ser, & d'une terre métallique, sans doute de la terre des argilles; ce ,, que semble prouver l'alun que sournit communément la vitriolisation des ,, pyrites.

" 2°. Qu'elle habite le plus communément parmi les couches terrestres

" argilleuses auxquelles elle doit peut-être son principe martial.

", 3°. Conjecture assez conforme à l'expérience sameuse & si connue de

#### III.

A la même date, M. le Comte de Razoumowsky remit encore l'observation suivante, au sujet des mines de métaux natifs sous forme capillaire.

"Parmi les minerais que l'on extrait des filons métalliques, on rencon-, tre quelquesois le métal natif ou non minéralisé; dans ce cas, il affecte , différentes formes, dont l'une des moins communes & la plus recherchée , des curieux, est la forme capillaire; le cuivre & l'argent natif, sont les , métaux qui en offrent les plus fréquens exemples, sur-tout le dernier.

"Plusieurs minéralogistes & entrautres Henkel & Wallerius, ont attribué , la production de l'argent capillaire par la nature, à la décomposition des , mines d'argent vitreuses rouges, parce que l'art obtient la même chose , par la simple torrésaction de ces mines. Cependant, comme ce n'est pas , le seul moyen que l'art puisse employer à cet esset, il y a apparence que , ce n'est pas aussi l'unique & seul que la nature employe. La premiere , sonte de cuivre noir , donne souvent un cuivre rouge capillaire en silets , slexibles & très-déliés. L'argent , l'étain , le plomb & presque tous les méntaux , étant sondus au chalumeau & restroidis subitement , sont voir sur , l'un des côtés de la petite masse que l'on obtient le plus immédiatement , en contact avec l'air , une consiguration très-marquée en silets repliés les is uns sur les autres très slexibles , & qui se laissent quelquesois séparer plus ou moins facilement.

"Reste à savoir, si dans la production des mines, la nature employe, " ou peut employer la voye de la fusion; ce n'est point à moi à décider " cette question délicate; je pense cependant que tous ceux qui ont vu un " grand nombre d'échantillons de mines de toutes espèces, soit dans les " collections, soit dans les souterreins mêmes des mines, seront portés à " croire avec moi, que ce moyen chymique n'est pas entiérement interdit à " la nature, quoiqu'elle en use rarement, & quoique l'esprit humain ait " peine à concevoir comment elle le met en œuvre.

### I.V.

Le 18 Aoûst 1785, M. le Comte de Razoumowsky lut cette observation sur les eaux de Leyde.

, Pendant mon séjour à Leyde, j'avois placé entre deux tablettes de , bibliothèque, un grand bocal de verre rempli d'eau de citerne, qui est , presque la seule que l'on emploie dans cette ville, & dans lequel je te, nois des posssons d'or & d'argent de la Chine, que l'on a pour ainsi-dire , naturalisé en Hollande, où ils sont devenus fort communs. Je sus fort , surpris au bout de quelques jours, de trouver mon eau qui étoit fort , blanche & claire, lorsque j'avois rempli le bocal, devenue toute jaune & , remplie de bulles d'air en si grande quantité, qu'elle ressembloit à une , dissolution de savon; bientôt deux de mes plus gros poissons, qui s'é, toient beaucoup agités depuis ce changement, moururent; & les autres , étant fort afsoiblis, je me hâtai de changer leur eau. Ce sait prouve que , l'eau phlogistiquée n'est pas plus propre à l'entretien de la vie & de la , respiration des animaux destinés à habiter cet élément, que l'air phlogis, tiqué n'est propre à l'entretien de la vie & de la respiration des animaux qui habitent la terre.

"Quelques personnes de cette Société ayant soupçonnés que les pois-"fons malades ou morts avant que je m'en susse apperçu, pouvoient avoir "altéré l'eau; je vais présenter un fait, qui en résutant cette opinion, "donnera une idée de la nature des eaux de certains lieux de la Hol-"lande.

"Une eau de puits, prise dans une maison de la rue de Long-pont: 1°.

"Ayant été reposée quelques jours dans un vase, il s'est formé à sa surface
" au bout de ce temps, une pellicule grasse chatoyant les couleurs de l'iris,
" qui enveloppoit des grains de sélénite qu'elle tenoit suspendus, & les
", empêchoit de tomber au sond du vase.

- "2°. Cette eau mise à digérer à une douce chaleur & évaporée jus-, qu'à moitié de la hauteur du vase qui la contenoit, est devenue jaunâ-, tre & évaporée environ jusqu'aux trois quarts de la hauteur de ce vase; , elle devint d'un jaune soncé, épaisse, comme huileuse & onctueuse au , toucher, & répandant une odeur de résine ou de bitume.
- " 3°. Quelques gouttes de dissolution d'argent versées dans cette eau, , ont donné un précipité de la forme d'un caillet & d'abord de la couleur , de l'argent, qui est devenue ensuite bleuâtre; preuve que la chaux d'ar-, gent a trouvé à se combiner avec une portion de phlogistique.
  - 49. Les résidus que m'a fourni l'opération de cette eau & les expérien-

z, ces précédentes, m'ont prouvé que l'eau de puits & de citerne (\*) de ,, Leyde contient:

", 1°. Un principe bitumineux, ou plutôt une matiere extractive & pu-

, trescible fort abondante.

" 2°. De la terre calcaire ou chaux aérée.

,, 3°. De la sélénite.

"4. Un peu de fel marin.

V.

Le même auteur a remis, à la même date, une observation sur la chaux.

"Faute de pierre à chaux, on se sert en Hollande pour le même usage, de coquilles dont la mer forme des dépôts très - considérables. Au "fortir du Leiderdorp, joli village aux environs de Leyde, où j'allois me "promener souvent, on voit de grands sours à chaux, coniques, ouverts "par le haut, qui sont presque toujours en action & que l'on a soin d'iso-"ler des habitations. Pendant le fort de la calcination, on voit s'élever "fans cesse au-dessus de ces sours, une sumée très-blanche, épaisse & si pe-"sante, qu'elle retombe à terre presque au même instant où elle s'est éle-"vée & presque avec la même rapidité que celle que l'on observe dans la "chûte des corps solides. Cette sumée n'est en esset que la chaux atténuée "à un point étonnant par la grande chaleur de ces sours, & que l'on re-"connoît dans la matière pulvérulente, sous la forme de laquelle elle re-"tombe à terre.

" Ce phénomène qui prouve un certain degré de volatilité dans la chaux, , tout commun qu'il est, a souvent attiré mon attention, & ne paroîtra , assurément pas indissérent aux chymistes éclairés

<sup>(\*) 30</sup> Ces propriétés des eaux de citerne en Hollande, proviennent, comme je m'en suis assuré, des parties végétales que les eaux de pluie entraînent en passant sur les toits, & que leur stagnation sait entrer en fermentation putride; aussi les particuliers riches ou aisés qui veulent avoir de la bonne eau de citerne, ont-ils bien soin de faire nettoyer & racler les toits de leurs maisons & leurs gouttieres, jusqu'à deux ou trois sois par an. Les parties végétales dont il s'agit, sont dues à une sorte de mousse très-sine, reconnoissable par des traces d'un verd nois râtre ou même noires, que l'on remarque dans les concavités des tuiles des toits. Cette mousse, ou si l'on veut, ce duvet négétal, paroît avoir beaucoup d'analogie avec la moissifiere, & semble se former plus volontiers dans les endroits situés à l'ombre, que dans ceux qui sont exposés, aux rayons du midi.

#### VI.

Diverses expériences que M. le Professeur Struve a faites sur le suc gastrique, l'ont conduit à penser qu'il étoit un composé d'acide phosphorique & d'alcali volatil; outre le sel ammoniac phosphorique, le suc gastrique contient aussi du sel ammoniac & un peu de gelée; mais ces deux substances lui paroissent accidentelles. M. Struve a essayé de faire du suc gastrique artificiel, & il a trouvé qu'il opére à l'aide de la chaleur, la digestion comme le suc naturel; c'est-à-dire, qu'il dissout les viandes jusqu'à saturation & de la même maniere. Il est aussi antiseptique que lui. A la vérité, il ne caille pas le lait, mais tous les sucs gastriques ne le caillent pas. La vertu antiseptique du sel ammoniac ordinaire est infiniment insérieure à celle du suc gastrique artificiel, & ce sel ne décompose pas les viandes comme lui. M. Struve se propose de faire une suite d'expériences comparatives entre les dissérens sucs gastriques naturels, & le suc gastrique artificiel, & de déterminer les quantités précises des composans qu'on employe pour le former.

Corrections & additions aux Mémoires sur l'analyse des eaux pour l'année 1783 (m), par M. Struve.

Comme dans l'impression de mes Mémoires sur l'analyse des eaux, il s'est glissé plusieurs fautes d'impression & des omissions qui changent entiérement le sens, j'ai cru devoir y remédier par les corrections suivantes, auxquelles j'ai joint une ou deux remarques, qui ont principalement pour but d'expliquer la méthode que j'employe pour préparer la lessive de sang; explication que j'ai cru nécessaire, ayant appris que des chymistes n'ont pas réussi en suivant mon procédé, & l'ont regardé comme insérieur aux méthodes que d'autres chymistes ont proposées.

Me défiant de moi-même, j'ai répété les expériences que j'avois faites à

<sup>(</sup>m) Ces Mémoires sont imprimés dans le volume précédent.

plusieurs reprises, & je me suis toujours plus convaincu de la bonté de mon procédé & de sa supériorité sur ceux qui sont connus.

Page 101 à la derniere ligne, au lieu de la terre vitriolée, lisez le tartre

vitriolé.

105. lig. 20: 21. Tracez les mots, parce que le plomb corné se diffout aussi en grande eau.

107. lig, 10. au lieu de l'alun, les fels vitrioliques & le fel, lif. l'alun

& les fels vitrioliques le fel

107. lig. 15. au lien de magnesie de sel, lis. magnesie dans l'acide de sel

108. lig. 8. au lieu de fel marin, lif. fel animoniac lig. 25. au lieu de de décomposer l'alun & d'en séparer la terre, lif. d'être dissous par l'alun

138. lig. 19. au lieu de lessive caustique, lis. lessive alcaline

138, lig. 21. au lieu de un peu d'acide, lis. affez d'acide

138. lig: 22, après les mots qui la rend blene, ajoutes pour que la liqueur aye une faveur acide marquée

138. lig. 22. après les mots sur de la chaux vive en poudre, mettez un renvoi (n), qui renvoye à la note ci-jointe

- 138. lig. 23. 24. au lieu de au bout de quelques heures je filtre, mettez au bout de vingt quatre heures, j'exprime le mêlange & je filtre
- 139. lig. 2. après les mots: le moindre atome de fer, mettez un renvoi (0) renvoyant à la note suivante
- 139. lig. 2. 3. 4: 5. tracez les mots: Quelquefois cependant lotsque le papier gris jusques aux mots: il faut filtrer de nouveau la liqueur inclusivement

Pag. 139

(n) La quantité de chaux vive est arbitraire; mais il convient d'en prendre plutôt trop que trop peu; car si on n'en prenoit pas assez, l'acide excédent ne servit pas seuré, & tout le bleu de Berlin formé ne servit pas extrait & suffisamment décomposé par la chaux, dont l'addition se fait cependant dans le but de le décomposer complettement:

<sup>(</sup>o) La chaux que l'on ajoute, décompose le bleu de Berlin que l'addition de l'acide avoit formé. Les molécules de chaux de fer résultantes de cette décomposition, se trouvant à mesure qu'elles se développent en contact avec celles de la chaux, s'y joignent en vertu d'une simplé attraction, & ne restent plus suspendues dans la liqueur, & il arrive ici à peu-près ce qu'il arrive dans la clarification des liqueurs au moyen de différentes additions.

- 139. lig. 12. après les mots plus de précipité, ajoutes mais des chymiftes qui ont suivi ce procédé, assurent qu'on ne peut pas séparer ainsi tout le fer, d'ailleurs il est fort long
- 143. lig. 26. 27. au lieu de de cette dissolution, lis. de cette chaux
- 143. lig. 34. au lieu de il est important, lis. il est impossible
- 144. lig. 7. au lieu de condensé, lis. concentré
- 144. lig. 27. au lieu de qu'on employe pour le rectifier, lis. qu'on employe pour l'évaporer
- 144. lig. 29. au lieu de il faut le concentrer, lis. il faut le rectifier
- 145. lig. 17. ajoutez après les mots: M. Ludolf, ce qui suit: ou distiller de l'esprit de vin tartarisé dans une cornue de verre, en ne poussant la distillation que jusques à moitié. De cette manière on est sûr d'avoir un alcohol parfaitement pur & parsaitement déphlegmé.
- 147. lig. 22. après les mots: & cristallisé, ajoutez: on peut aussi l'obtenir complettement aéré, en ajoutant à sa dissolution un peu d'alcali volatil aéré & en évaporant ensuite la liqueur au point convenable pour la cristallisation.
- 180. lig. 5. 6. au lieu de La terre pesante, la magnesse & les combinaisons de ces substances, mettez La terre pesante & ses combinaisons
- 184. lig. 5. au lieu de nitreux, lif. terreux.
- 190. lig. 14. après les mots l'article précédent, mettez

  La précipitation du fer au moyen de l'alcali aéré peut servir à savoir l'état dans lequel il se trouve. Le précipité du ser déphlogistiqué est jaune, celui du ser phlogistiqué est, si on l'examine avant qu'il soit sec, ou bleuâtre ou olivâtre, selon qu'il est plus ou moins phlogistiqué.
- 190. lig. 18. an lieu des mots: s'il ne perd pas son goût, lis.: si elle ne perd pas son goût & que le précipité, s'il y en a un, soit blanc
- 190. lig. 19. après les mots: uni à l'acide de sel, mettez le renvoi (a) pour servir de renvoi à la note (a) qui se trouve au bas de la page 191 & qui devroit se trouver au bas de la page 190
- 190. lig. 20. 21 à 25. traces les mots: Il faut donc dans cette expérience filtrer l'eau, jusques aux mots: d'un beau bleu, & mettez à la place

Pour avoir une certitude complette que la couleur jaune du précipité est due au fer, il n'y a qu'à filtrer l'eau pour l'obtenir féparément. Si en versant dessus de la lessive de sang mêlée avec de l'acide de sel, ce précipité devient bleu on aura la preuve la plus complette.

- 191. lig. 7. tracez (a) indiquant une note qui appartient à page 190
- 191. lig. 21. après les mots: devienne noir, ajontez, par l'action du feu
- 196. lig. 13. après les mots; dégagé, mettez par la décomposition du foye de souffre occasionnée
- 196. lig. 16. au lieu de & forme lis. qui forme
- 199. lig. 19. traces les mots une partie de
- 199. lig. 24. au lieu des mots: il faut en féparer la terre calcaire par le moyen de l'acide de fucre alcalifé, mettez il faut féparer la terre calcaire de la liqueur delayée par le moyen de l'acide de fucre alcalifé.
- 199. lig. 28. après par précipitation, ajoutez avec de l'alcohol
- 199. lig. 32. tracez les mots: à base terreuse
- 200. lig. 3. ajoutez après: de l'acide de sel, les mots ou de nitre qui le tient en dissolution
- 202. lig. I. au lieu du mot distillée, lis. filtrée
- 203. lig. 13. après les mots: du résidu de l'évaporation, ajoutez: ou dans la liqueur restante ci-dessus si l'eau contient outre l'alun & le vitriol de magnesse, du sel de Glauber, du sel marin & du nitre.





## AGRICVIIVRE.

Sur le Man, ou Ver Blanc.

L ne s'agit pas ici de donner de nouveaux détails (p) sur les mœurs & les méthamorphoses de cette insecte, qui est, comme l'on sait, la larve du hanneton; les dégats qu'il a fait pendant l'année 1784, ont engagé M. van Berchem pere, à s'occuper des moyens de le détruire; & il a trouvé que le plus essicace étoit de donner aux terres un prosond labour pendant l'automne de l'année où les hannetons ont paru; on expose ainsi la larve de cet insecte encore jeune & soible à l'action du soleil qui le fait périr promptement. M. van Berchem remarque à cette occasion, que sa nouvelle méthode de planter les pommes de terre, exigeant un désoncement des terres en automne, doit détruire beaucoup de vers blancs. Ce qui n'est pas un de ses avantages les moins essentiels.

L'année 1784 a fourni encore de nouvelles preuves de l'utilité qu'il y a de femer les raves entre les rangées des pommes de terre, & en général dans les endroits où elles foyent à l'ombre, mais nous renvoyons au Mémoire pour en voir les détails.



<sup>(</sup>p) Yoy. les: Memoires , p. 65.

### Sur l'eau la plus pure à la végétation.

E grand phénomène de la végétation, est l'effet de plusieurs causes: le folcil. l'air. l'eau & la terre font autant d'agens qui concourent à le produire. Suivant M. l'abbé Rozier & l'expérience, le foleil par fa chaleur vivifiante, excite une fermentation propre à combiner les sels & les matieres grasses qui proviennent de la décomposition des végétaux & des animaux. & à former ces produits savoneux parfaitement miscibles à l'eau, & qui par fon moven vont porter la vie & la nourriture à la plante. L'air, foit par l'humidité qu'il contient, foit par les principes dont il est chargé, est abfolument essentiel à la végétation. La terre pure ne fait rien par elle-même, mais unie au terreau, c'est-à-dire, aux débris des végétaux & des animaux, elle se charge de leurs principes salins & graisseux, elle s'impregne d'humidité; & si elle cst dans un état convenable, elle reçoit cette fermentation qui produit les fucs nourriciers de la plante. Enfin, l'eau est un agent si nécessaire à la végétation, que souvent elle sussit seule pour faire croître plusieurs espèces de plantes, mais on ne doit cependant pas croire qu'elle foit le moyen unique que la nature employe pour la végétation : l'expérience prouve qu'il faut la réunion des agens que nous avons indiqués pour l'obtenir aussi belle que possible, & en général, on peut dire que si les movens de la nature font simples, ils font ordinairement nombreux.

M. Bertholon ne s'occupe ici (q) que des effets de l'eau fur la végétation, & il cherche quelle est celle qui convient le mieux pour remplir ce but. Après avoir examiné, par des raisonnemens sondés sur l'expérience, les différentes eaux naturelles du ciel & de la terre, il conclut que celles qui sont chargées des principes des végétaux & des animaux, sont les meilleures pour la végétation, & qu'elles le seront d'autant plus, qu'elles en contiendront davantage. Que par conséquent une eau dans laquelle on aura mis des végétaux & des animaux se décomposer, doit être présérée à toutes les autres, & sur-tout si par le moyen de la fermentation, ces prin-

<sup>(</sup>q) Voy. les Mémoires, p. 196.

cipes se sont intimément combinés entr'eux & avec elle, & lui ont donné une qualité savoneuse; aussi cette eau que M. Bertholon appelle eau végétative, pourroit de même s'appeller eau savoneuse.

Il rapporte plusieurs exemples qui prouvent les avantages de cette eau

artificielle, dont nos cultivateurs éclairés favent bien faire usage.

La méthode indiquée par M. Tschiselid pour l'arrosement, prouve les avantages de cette eau végétative, & nous apprend en même temps la meilleure maniere de l'employer.

Sur la carie du froment & les moyens de la prévenir.

L n'est pas de fleau plus commun, & par là même plus cruel pour le cultivateur, que la carie du froment (r). "La plante croît, dit M. Cadet, de Vaux, les épis se montrent, la balle du grain acquiert même plus de volume, mais au lieu d'une substance blanche & nutritive, elle ne contient qu'une poussière noire, grasse au toucher & insecte. Le champ même exhâle une odeur sœtide. Cette poussière disséminée sur le bon grain, le vicie; la valeur d'un pareil bled est avilie; le pain qui en résulte est d'un noir violet; il est mat & nuit à l'économie animale. On conçoit combien il est important de pouvoir garantir le cultivateur des ravages de cette maladie. C'est là l'objet du Mémoire de M. Cadet de Vaux, qui prouve par la théorie & par l'expérience, qu'il n'y en a pas de plus facile à prévenir.

Il fait voir que la carie est communicative, & ne s'établit que par ce moyen. Que le principe en réside dans la semence, & qu'elle ne devient contagieuse qu'autant que l'année présente un concours de circonstances propres à la développer, que si ces circonstances n'ont pas lieu, & qu'aucontraire l'année soit favorable à la végétation; alors la maladie n'est pas contagieuse, elle s'arrête même si elle a régnée. Cette apparition & disparition prouvent qu'on peut la regarder comme une véritable épizootie ou épidémie végétale.

<sup>(</sup>r) Voy. les Mémoires, Part. 2. p. 64.

Les circonstances qui conribuent à contaminer cette maladie, sont la dispersion de la poussière de la carie; les sumiers nouveaux faits avec de la paille de bled noir & qui n'ont pas subi les degrés de sermentation nécessaire pour détruire le germe des grains attaqués; ensin, tous les meubles d'agriculture qui ont contenu du bled, peuvent contribuer à sa propa-

gation.

La non-maturité des semences; les labours frais; une terre mal façonnée; des semences tardives, la sécheresse & l'humidité froide, sont autant de circonstances qui favorisent le développement de la carie, mais qui n'en sont pas la cause, comme le croyent la plûpart des laboureurs. M. Cadet de Vaux traite de ces deux objets, & fait voir par une théorie éclairée de l'expérience, comment ces diverses circonstances agissent; il recommande aux agronomes de s'en garantir, & leur prouve qu'au moyen de ces précautions, ils préviendront la carie. Mais le moyen le plus efficace, celui qui détruira l'influence de toutes ces causes favorables à la carie, c'est le chaulage.

M. Cadet de Vaux termine son Mémoire par la théorie du chaulage & la meilleure maniere de chauler le grain. La carie étant une substance graffe, l'effet de la chaux & des sels alcalis sur elle, est de la rendre miscible à l'eau, comme les huiles unies aux alcalis donnent les savons, qui sont dissolubles dans l'eau. On voit donc que la chaux & l'eau suffisent pour le chaulage: mais si on y ajoute du nitre, de l'eau de sumier & d'autres engrais, ils contribueront à faire végéter le grain avec plus de force.

Il faut sur-tout que le grain soit bien pénétré de l'eau de chaulage, afin de détruire radicalement tous les germes de noir qu'il pourroit avoir. C'est sur ce principe qu'est sondé le procédé qu'il indique & qu'on doit

lire dans le Mémoire.



### Observations d'Agriculture.

Onsieur van Berchem pere, a lu le 15 Décembre 1786, les expériences suivantes sur les fréquens labours des terres légeres. "Les labours " font également avantageux aux terres légeres, dit M. du Hamel (s), mais par une raison contraire, comme le défaut de ces terres est d'avoir de trop grands espaces entre leurs molécules & que la plupart des espaces n'ont pas de communication les uns avec les autres, les racines traversent les grandes cavités sans adhérer aux molécules de terre, n'en tirent par conséauent aucune nourriture. Mais quand par des labours réitérés, on est parvenu à broyer les petites mottes, on multiplie les petits intervalles aux dépens des grands; alors les racines ont la liberté de s'étendre, elles se glifsent pour ainsi dire entre les molécules, en éprouvant une certaine résistance qui leur est nécessaire pour se charger du suc nourricier que la terre contient ". Curieux d'éprouver cette théorie par la pratique, je choisis quelques arpens de terre marécageuse que j'avois fait saigner, mais auparavant il ne sera pas inutile de dire quel étoit l'état de cette terre & les , travaux qu'on y avoit fait.

" Comme mon premier but étoit de la convertir en pré naturel, j'avois " fait construire dans la partie la plus élevée un réservoir d'eau, qu'on ap-" pelle étang dans ce pays-ci; des rigoles bien distribuées, devoient con-" duire l'eau du réservoir dans toutes les parties du pré, mais la terre étoit " si spongieuse, que cette eau pouvoit à peine s'étendre à quelques toises " du réservoir, & qu'elle l'absorboit tout de suite.

" Obligé de renoncer à mon premier projet par des raisons qu'il est inutile de rapporter ici, je sis mettre la charrue dans ce pré trois ans après qu'il est été saigné. Ce désrichement sut dissicile & couteux à cause de la grande quantité d'arrête bœuf dont ce terrein étoit couvert, & qui m'obligea d'employer beaucoup de bras pour travailler ce que la charrue n'avoit pu renverser.

" Mais comme la terre étoit noire & avoit tous les caractères d'un bon

<sup>(1)</sup> Traité de la Culture des terres, Tom. 1. p. 57. 58.

n terreau, je m'attendois à de belles récoltes. J'y fis femer du bled après , trois labours & la décomposition totale du gason; mais cette terre , devenue trop légere se gonfla si fort pendant l'hiver, qu'elle déterra la » plûpart des plantes, & ma récolte fut médiocre. Vers ce temps, je remis cette partie de mon domaine à un métayer, que nous appellons , dans ce pays granger; il rangea mon marais desséché, dans l'ordre de n fes foles ou pies, & le cultiva à la maniere accoutumée dans ce pays. " Ce terrein ne donna jamais que de chétives récoltes. Dans les années hu-" mides, c'étoit de la boue; dans les années féches, il étoit aussi meuble " que de la cendre; dans les bonnes années, la terre étoit toujours ou , trop humectée par la pluie, ou trop desséchée par le soleil. C'est alors que je voulus appliquer la théorie de M. du Hamel, & aucune terre ne " me parut plus propre à faire cette expérience. J'avois bien un moyen infaillible de lui donner de la confistance. C'étoit de défoncer ce champ à trois pieds de profondeur; la fonde m'avoit indiqué que j'y aurois trouvé de la terre glaise; qui, ramenée à la surface & mêlée avec la terre lé-" gére, m'auroit donné au bout de quelque temps un très - bon fond, " mais ce moyen étoit trop dispendieux, & je présérai celui de fréquens " labours.

" Je donnai à mon métayer une charrue à oreille tournante, au lieu " de la charrue à deux oreilles dont on se sert dans ce pays, & je l'engageai à faire un labour profond, immédiatement après la récolte. , L'automne fut belle, & vers la fin, il donna un second labour moins profond que le premier. Vers la fin de Janvier, la faison me permit de donner un troisieme labour, il en reçut un quatrieme au printemps, un cinquieme trois semaines ou un mois après. Au fixieme, le métayer répandit sur le champ, du fumier mêlangé de cheval & de vache, & dans la proportion de fix chars par arpens. Entre ce fixieme labour & les semailles, j'eus le temps d'en donner un septieme; le huitieme fut donné lorsqu'on ensemença cette terre en bled. La récolte sut beaucoup meilleure que toutes les précédentes, & fut presqu'aussi bonne que dans mes autres champs. Cependant cette terre n'avoit pas encore acquis la consistance que je désirois. Les années suivantes, elle reçut toujours quatre & quelquefois cinq labours avant d'y répandre la semence, & pour cet effet, je me passai de la récolte des Mars. Enfin, à force de labours, ,, elle étoit devenue assez compacte pour mériter d'être placée au rang des bonnes " bonnes terres à bled. Mais l'ayant abandonnée depuis, parce qu'elle en-" troit dans une partie de mon domaine destinée à être plantée en bois, " elle me paroît être retombée dans son premier état; cependant les châ-" taigniers y croissent bien. Cette expérience contribuera peut-être à répan-" dre du jour sur ce que l'on doit attendre du fréquent labour des terres " légéres ".



Sur l'importance des Observations Météorologiques en Suisse.

Onsieur Senebier s'attache principalement dans ce Mémoire (t) à faire sentir combien il seroit avantageux pour la météorologie, que l'on sit avec les divers instrumens météorologiques connus, des observations suivies dans les différentes parties d'un pays montagneux & à différentes hauteurs, parce qu'il n'en est aucun qui offre des cas plus variés & des circonstances plus frappantes, & par conséquent plus de moyens pour porter la lumiere dans cette science, qui est encore fort peu avancée. Il indique ensin divers phénomènes dont ces observations pourroient nous saire espérer la solution.



<sup>(</sup>t) Voy. les Mémoires, p. 208.



## ORITHOPÉDIE.

Es fecours que l'art porte aux personnes qui naissent avec des dissormités dans la charpente osseure, soit par les déjettemens & contournemens des membres, soit par ceux de l'épine du dos, sont encore de nouveaux biensaits que nous devons aux sciences. Depuis 15 ans, M. Venel s'occupe des moyens de corriger ces sortes de dissormités, qui ne sont malheureusement que trop communes, & il a vu ses travaux couronnés des plus heureux succès. Ce Mémoire traite (u) des moyens méchaniques que l'on peut employer contre les courbures latérales de l'épine du dos, il se réserve à parler dans un autre Mémoire, de ses déjettemens de derrière en avant. On renvoye au Mémoire pour la description de l'appareil de jour & celui de nuit que l'auteur employe; il suffit de dire ici, que son but est d'agir en allongeant la colonne épiniere, & de réunir à ces moyens d'extension l'action de la répulsion sur les parties saillantes.



<sup>(</sup>u) Voy. les Mémoires, p. 197.



## HY DRAVLIQUE.

₩¥

Sur une nouvelle machine pour élever l'eau.

Onsieur Venel décrit ici une machine de son invention, dont il fait usage pour élever l'eau de la riviere de l'Orbe dans son jardin, à une hauteur de plus de 80 pieds. Cette machine a quelques rapports à celle de Vera, mais elle a sur elle plusieurs avantages (x).

A une corde fans fin, qui roule fur deux tambours cilindriques, dont l'un est placé au bord de la rivière d'où l'on veut élever l'eau, & l'autre au-dessus de l'endroit où on veut qu'elle arrive; à cette corde, dis-je, sont attachés de légers godets de cuir, placés à une distance convenable. La moitié de ces godets est toujours ascendante pour élever l'eau, & l'autre moitié descendante pour aller se remplir de nouveau. C'est un effet naturel du mouvement circulaire de la corde. On peut voir dans le Mémoire, le moyen simple que M. Venel employe pour faire mouvoir cette corde. Mais nous remarquerons qu'en en plaçant deux parallélement sur le même tambour, on doubleroit la quantité d'eau qu'on élève, & que cette machine peut fervir à de grandes hauteurs comme à de très-petites, puisque cela dépend. seulement de la longueur de la corde sans sin. Que de plus elle est d'un établissement très-peu coûteux, comme le prouve M. Venel. On conçoit combien cette machine d'un usage simple & facile devient avantageuse. Celle de M. Venel qui n'a qu'une corde & qui a une très-grande inclinaison provenante de la position de son jardin, élève cependant 700. pintes d'eau par heure.

The same

<sup>(</sup>x) Voy, les Mémoires, Part. 2. p. 81:



## GÉOMÉTRIE.

Sur les instrumens qu'on employe dans les Mines.

E demi cercle & la boussole, sont les instrumens qu'on employe ordinairement pour la géométrie souterraine (y). M. Wild fait sentir dans ce Mémoire les inconvéniens de ces instrumens.

Comme les erreurs qui proviennent du demi cercle font toujours à peu près les mêmes, elles se compensent les unes les autres; & avec un peu d'exactitude, elles n'occasionnent pas de grands inconvéniens. Celles de la boussole, au contraire, varient extrêmement suivant les lieux où on opère, la durée des opérations & le plus ou moins de mobilité de l'aiguille aimantée. Après avoir développé ces désauts & leur cause, l'auteur indique les précautions qu'il faut prendre pour les éviter, & une maniere très-simple d'employer ces instrumens avec plus d'avantage; c'est celle d'augmenter la clarté des objets sur lesquels on vise pour les mésurages; pour cet effet, il leur renvoye les rayons de lumiere des lampes, au moyen de deux ou trois réverbères de papier blanc.

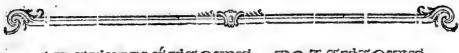


Nouvelle méthode de lever la Carte d'un pays montagneux.

Ous croyons devoir renvoyer au Mémoire même (2) pour la connoissance de cette méthode, qui est simple, & paroît être d'une application facile.

<sup>(</sup>y) Voy. les Mémoires, p. 328.

<sup>(2)</sup> Voy. les Mémoires, p. 333.



## ARICHIMĖJĖIQUIE POLITĖIQUIE.

Sur la population de la paroisse d'Aigle.

Es causes physiques & morales agissent sur l'homme & influent sur la durée de fa vie, elles en prolongent ou abrégent le cours. On s'apperçoit à la longue de l'influence de ces causes, mais on ne peut dire que des choses générales, hasarder que des conjectures sans certitude; on ne peut porter des remedes aux causes destructives, si l'on ne sait pas des états de population, des dénombremens détaillés, qui présentent, sous la forme la plus avantageuse, des observations nombreuses & variées, d'où l'on puisse tirer des conclusions sur la vie moyenne de l'homme dans un pays, sur là falubrité de l'air, les maladies, &c. Et ces dénombremens feront d'autant plus utiles, qu'ils embrasseront un district moins étendu. Eux seuls peuvent nous découvrir les causes partielles qui minent sourdement & détruisent à la longue la population d'un pays, ou la font prospérer. Eux seuls mettent le Gouvernement à même de porter les secours & les encouragemens où le besoin se découvre. Enfin, la réunion de plusieurs dénombremens partiaux, est le seul moyen de faire un dénombrement général exact. Ce travail devient donc précieux au physicien, au gouvernement & même au philosophe, qui peut apprécier l'effet des causes morales sur la population & la durée de la vie de l'homme. Causes qui, quelquesois engloutissent plus de monde que les causes physiques.

M. Wild ne s'est occupé dans ce mémoire (a) que de la paroisse d'Aigle dans la Vallée du Rhône, qui, par sa situation dans le voisinage des marais & au milieu d'une vallée étroite, offre des phénomènes intéressans.

Donnons, en peu de mots, le résumé de ses nombreuses observations, qui comprennent dix années de temps.

<sup>(</sup>a) Voy. les Mémoires, p. 70.

- 1°. Le nombre des femmes surpasse celui des hommes à Aigle même & dans toute la Paroisse.
- 2°. La durée de la vie des hommes, est dans cette Paroisse moindreque celle des semmes, & M. Wild sait voir qu'il est presqu'impossible qu'un seul homme parvienne ici à l'âge de 100 ans; & même à peine, un homme sur mille, peut-il parvenir à 85; tandis que quelques semmes viennent à l'âge de quatre-vingt dix ans, & parviennent même jusqu'à cent: ans.
- 3°. L'âge de la plus grande force, celui où les hommes résistent le mieux à toutes les maladies, est dans cette Paroisse, celui de 15 à 20 ans. L'âge que M. Daubenton appelle âge de retour, c'est-à-dire, celui de 50 à 55 est pour eux très-dangereux, mais cet âge passé, ils résistent très-bien de 55 à 60. Ensin, l'époque de 70 à 75 ans, est pour eux la plus fatale.
- 4º. Le mois de Février est le plus salubre pour les hommes, & le mois de Mars le plus mal sain. Juillet & Aoûst sont très-sains, mais Octobre & Décembre sont très-mal-sains.
- 5°. Quant aux femmes, l'âge de leur plus grande force, est de 25° à 30 ans. L'âge du retour est dangereux pour elles, mais celui de 60 à: 65 est le plus funeste.

6°. Le mois de Février est très-salubre pour les semmes, ainsi que ceux.

de Juin & de Juillet, mais Mars, Avril & Octobre sont mal-sains.

7°. Si nous résumons maintenant les observations faites sur les maladies, nous voyons que l'hydropisse est une de celle qui fait le plus de ravage dans la Paroisse & particulièrement à Aigles. Elle enlève également les hommes comme les semmes, & même plus de semmes que d'hommes. Les maladies de langueur enlevent aussi beaucoup de monde.

8°. D'après plusieurs calculs sur le dénombrement de la Paroisse, M. Wild trouve qu'elle est composée de 2249 habitans, & comme cette population n'acquiert pas d'accroissement sensible, qu'elle est depuis très-longtemps la même, malgré le grand nombre d'étrangers qui viennent s'établir dans la Paroisse; il faut en conclure, que, si elle étoit réduite à ses habitans propres, la population iroit en décroissant.

9°. Tout ce que nous venons de dire prouve, qu'il y a un vice dans le climat de cette Paroisse, & si l'on suit M. Wild dans les observations par-

\*1

ticulieres qu'il a faites sur le bourg d'Aigle & le cloitre (b), on trouvera avec lui, que c'est la partie la plus mal-saine de la Paroisse, & que le reste

est plus falubre.

La position locale de ce bourg, est suivant M. Wild, la cause de son insalubrité, & il appuie son opinion sur des observations météorologiques faites pendant l'année 1778, l'une des plus meurtrières de cette Paroisse. Elles prouvent que, dans le temps où il est mort le plus de monde, le vent du Nord & celui d'Ouest ont presque toujours régnés; or, ces vents, qui par la direction de la vallée, semblent tous les deux venir du Nord-Ouest, se chargent avant d'arriver à Aigle, des exhalaisons putrides qui s'élèvent des marais, & deviennent par là, très-nuisibles à la fanté.

Les vents d'Est & du Sud qui ne traversent point de marais, sont au contraire très-sains. Celui du Sud, qui est très-insalubre en Italie, où il est connu sous le nom de siroco, se purisse apparemment en traversant les

Alpes.

Les parties cultivées & fertiles de cette belle vallée du Rhône, qui produisent en abondance des fruits délicieux, des grains superbes & des vins délicats & fumeux, font juger de ce que seroit le reste de la vallée, si felon le conseil de M. Wild, on desséchoit les marais, qui sont une des principales sources de l'insalubrité de l'air. Alors, les vents ne se chargeroient plus de leurs vapeurs empestées; alors ce terrain inculte dans la plus grande partie, deviendroit sertile & sain, & pourroit à juste titre, porter le nom de jardin du Pays-de-Vaud.

Alors le paysan seroit plus riche, & par conséquent plus heureux. Et qu'on ne dise pas que ces marais ne peuvent se dessécher; M. Wild en a indiqué les moyens; & d'ailleurs, n'a-t-on pas l'exemple des Hollandois? Ne sait - on pas qu'à force d'art & d'industrie, ils se sont créé un climat nouveau? Et cependant, ils avoient & ils ont encore l'Océan & des Fleuves à combattre. Ajoutons à ces considérations, cette observation certaine. C'est que malgré l'insalubrité de la Paroisse d'Aigle, on y voit cependant s'établir un grand nombre d'habitans étrangers. On peut juger de-là, combien leur nombre augmenteroit, si le climat étoit plus sain, & combien la population de cette vallée prendroit un accroissement rapide.

<sup>(</sup>b) Le bourg d'Aigle est séparé du cloitre qui comprend le Presbytere, l'Eglise & quelques

## Mémoires & ouvrages imprimés, présentés à la Société.

Differtation sur le seu de Pietra mala, par Monsieur le Comte de Razoumowsky.

Voyage minéralogique & physique de Bruxelle à Lausanne, &c. par le

même.

Voyages minéralogiques dans le Gouvernement d'Aigle & une partie du Vallais, suivis de la rélation d'une excursion sur le lac de Lucerne, &c. par le même.

Essai d'un système des transitions de la nature dans le règne minéral, par

le même.

Instruction pour les bergers, par M. Daubenton.

Tableau méthodique des minéraux, par le même.

Mémoire sur les indigestions, par le même.

Mémoire sur le premier drap de laine superfine, fabriqué en France, par le même.

Des avantages que la physique & les arts qui en dépendent, peuvent retirer des globes aérostatiques, par M. Bertholon.

Nouvelles preuves de l'efficacité des paratonneres, par le même.

Mémoire sur cette question. Déterminer par un moyen fixe, simple & à portée de tout cultivateur, le moment auquel le vin en sermentation dans la cuve, aura acquis toute la force & toute la qualité dont il est susceptible, par le même. Couronné par l'Académie de Montpellier.

Mémoire sur la culture & les usages du mais, qui a remporté le prix de

l'Académie de Bordeaux, par M. Parmentier.

Mémoire sur les bleds de Poitou, par Mrs. Cadet de Vaux & Parmentier. Excursion dans les mines du Haut Faucigni, &c. par M. Berthout van. Berchem fils.

Mémoire sur la peste de Moscow, par M. Samoilowitz.

Magafin fur-die Naturkunde helvétien, par M. Hoepfner, trois volumes.

Recherches sur cette question. La chaleur de l'homme peut elle être considérée comme un terme sixe? Par M. Gaussen de la Société Royale des Sciences de Montpellier, &c.

## ÉLOGE DE M. DECOPPET.

En le voyant passer, le méchant éprouve un reproche secret, l'honnête homne un encouragement, E le malheureux abandonné se dit tout bus: J'ai encore un ami; il le suit de l'ail avec attendrissement, puis un vau s'élance au Ciel pour sa conservation.

PRINCIP. PHILOS. Tom. II. p. 334.

ABraham-Louis Decoppet, Ministre du St. Evangile, & correspondant de la Société des Sciences physiques de Lausanne, naquit à Château d'Oex (c) le 4 Avril 1706, de Joseph Decoppet & de Marguerite Pinault. Son pere étoit Ministre dans le lieu de sa naissance, & sa mere étoit fille de Melchisedec Pinault, bourgeois de Genève, où il occupoit une Chaire Evangelique. La famille de M. Decoppet est originaire de Succevaz, village près d'Yverdun, dans le Pays-de-Vaud.

La vie d'un homme tranquille, d'un citoyen vertueux, d'un simple Ecclésiastique, peu connu par ses écris, & dont la réputation n'a point cet éclat
imposant qu'elle auroit pu acquérir sur un grand théâtre, n'ossre au premier coup d'œil rien de bien intéressant. Mais si, parcourant les lieux
où cet homme a séjourné, on trouve un peuple au désespoir, redemandant
au Ciel un pere, un frere & un ami qu'ils ont perdus en lui; si dans les
traces de se biensaits, on voit l'empreinte de ces vertus; son image s'aggrandit, son souvenir intéresse, & l'on désire connoître la vic de ce modeste
biensaiteur, de la classe la plus indigente & sans doute la plus utile de la
société. Tel est M. Decoppet, qui dans le cours d'une vie de 80 ans, a
mérité par ses soins, son zèle & ses lumières, l'attachement, la reconnoissance & le respect de tous les gens de bien. C'est donc à juste titre, qu'une
société dont il sut membre, cherche à répandre quelques sleurs sur sa

Tome II.

<sup>(</sup>c) Château-d'Oex, chef lieu de la partie Romande du Bailliage de Gessenay, dans la vallée, & à deux lieues du village de ce noma

Né dans le fein des montagnes, au milieu de leurs simples habitans, jamais les propos d'un monde corrompu & corrupteur, ne frappèrent son oreille pendant son enfance; jamais le spectacle des crimes & des vices des hommes civilisés ne souilla la pureté de ser regards dans sa retraite. C'est ainsi, que son cœur se pénétra de bonne heure des principes de la vertu, comme le miel que l'abeille recueille sur des sleurs odorisérantes, se pénètre de leurs parsums. Accoutumé aux tableaux d'une nature sauvage, mais sublime, il prit dès sa jeunesse l'habitude de résléchir, & cette habitude que l'on perd dans le tourbillen du monde, sut sortissée chez lui par son goût pour l'étude; elle développa le germe précieux de toutes ses qualités, & sut le mobile de sa conduite, toujours unisorme & simple, toujours estimable.

La réflexion est sans doute le meilleur guide de nos passions, c'est la

fusée d'une montre, qui règle & modère le mouvement du ressort.

M. Decoppet, que son pere avoit destiné à l'état Ecclésiastique, fit ses études avec autant de fuccès que de rapidité; d'abord à Lausanne, puis à Genève (d): cette ville illustrée dans tous les temps, par des hommes célèbres dans tous les genres. Son esprit profond voulut pénétrer dans les ténebres de la métaphysique, mais il s'apperçut bientôt que ces vaines recherches étoient peu faites pour le fatisfaire. Il s'appliqua donc à des études plus directement utiles au peuple, qu'il étoit destiné à éclairer, & son choix autant que son goût le porterent vers la médecine & la botanique. Il ne fut pas long-temps à se convaincre, que si la médecine devient une science compliquée & difficile, quand il s'agit de rappeller à la vie, ou de conserver l'existence à des corps foibles & languissans, que le luxe a énervés, & que les besoins factices détruisent; elle étoit au contraire une science simple, quand on devoit rendre la fanté à des corps robustes & bien constitués. La propreté, le renouvellement de l'air, & quelques remedes extraits des plantes du pays qu'il habitoit, furent les feuls qu'il employa avec fuccès. Je ne puis m'empêcher de remarquer à ce sujet, combien il seroit à fouhaiter, que non-feulement tous les Pasteurs résidassent dans le sein de leurs Paroisses, mais encore, qu'ils eussent des connoissances en médecine en physique & en agriculture; au lieu qu'ils sont souvent aussi ignorans que

<sup>(</sup>d) Il vint à Lausanne en 1720, & fut à Geneve en 1721.

le peuple confié à leur garde. Quels foins plus doux? Quelles occupations plus fatisfaisantes, que celles d'un Pasteur, qui, semblable à un pere au milieu de ses ensans, guérit quelquesois & soulage toujours ses paysans malades, les éclaire quand ils se trompent, en détruisant chez eux les profondes racines de la superstition & de l'ignorance; qui ensin, fait souvent d'un pauvre manœuvre un riche agriculteur, en abolissant par degrés, de vieilles & pernicieuses routines, pour y substituer d'heureuses innovations. D'autres ont déja dit ce que j'avance ici, mais comme rien n'a été fait, j'ai cru devoir le répéter encore.

M. Decoppet eut pendant son séjour à Rossiniere, où il exerça dix ans fon emploi, une occasion bien intéressante d'appliquer ses connoissances en médecine. Le village du Château d'Oex, lieu de sa naissance, & peu distant de sa Paroisse, sut attaqué d'une maladie épidémique, qui enlevoit beaucoup de monde. Le Pasteur lui-même périt par ce séau; aussi-tôt M. Decoppet vole à sa place, remplit toutes ses sonctions, porte par-tout la confolation & les remedes, court au milieu des neiges dans les habitations les plus éloignées, & à force de foins, de fatigues & de peines, parvient ensin à arrêter les ravages de ce fléau destructeur; mais il faillit lui-même à être la victime de son zèle, une maladie cruelle le conduisit aux portes du trépas, & ceux qui lui devoient la vie, eurent à trembler pour ses jours. Sa bonne constitution le sauva, & il sut rendu à leurs voeux ardens. La tradition d'un service aussi signalé, accroitra sans doute d'age en âge, l'attachement, le respect & la vénération qu'ont pour lui les habitans de ces contrées; car l'image de l'homme bienfaisant, semble s'aggrandir en s'éloignant dans la nuit du passé, qui obscurcit au contraire celle du conquérant célèbre.

Nous ne suivrons pas M. Decoppet dans les divers postes qu'il occupa; nous remarquerons seulement, qu'il se distingua dans ses prédications, par cette éloquence du cœur qui entraîne, cette saine morale qui persuade & cette diction pure qui, ajoutant un si grand prix aux meilleures choses, sixe l'attention des auditeurs par les charmes de l'élocution. Mais si ses talens le firent admirer par les personnes en état d'apprécier son mérite, ses vertus le firent adorer de toutes les classes de la société.

Nous devons rappeller ici un trait, qui mérite d'autant plus d'être confervé, qu'il est rare que l'envie permette à un homme de jouir, de son vivant, d'une marque aussi éclatante de l'attachement public. M: Decoppet

occupoit une des chaires de Vevey, où il avoit été appellé par le fuffrage unanime de la bourgeoifie. Pendant une absence qu'il fit pour voir son pere, la nouvelle se répandit qu'à son retour, il étoit tombé de cheval, & qu'on le rapportoit mort. Aussi - tôt on vole à sa rencontre, grands & petits, pauvres & riches, vieillards, semmes & ensans, chacun y court, & bientôt la route sut couverte de monde: on arrive, la nouvelle étoit sausse; on le revoit, & on le revoit bien portant. De la douleur la plus profonde, on passe en un instant aux transports de la joie. On le prend, on Pensève & on le ramene en triomphe à son presbytère. Ames sensibles, quelle image touchante! Cest celle d'un pere tendre rendu à ses ensans; vous partagez leurs transports, ils vous frappent, vous émeuvent, & je vois briller dans vos yeux les larmes du sentiment... Que le respect & la reconnoissance les recueillent!

En quittant Rossiniere, M. Decoppet vint habiter une vallée mal-saine par sa situation, & où l'air, qui par-tout ailleurs, rend & conserve la santé, semble être ici le principe des maladies. Je veux parler de la vallée d'Aigle, où il demeura 33 ans. C'est durant ce long séjour, qu'il eut des occasions fréquentes de déployer toutes les qualités de son ame biensaisante. La biensaisance est un arbre qui croît par-tout, & qui étend au loin son ombrage salutaire. M. Decoppet le cultiva dans les marais insectés du Rhône, comme dans les vignobles de la Vaux & dans le sein des Alpes. Par-tout il mérita le titre respectable d'homme biensaisant.

Il ne favoit refuser à personne, au risque même d'être trompé. Il vaut micux, disoit il souvent, être dupe quatre-vingt & dix-neuf fois, que de manquer l'occasion de faire un bien réel la centieme. Mot sublime! Et qu'il mettoit en pratique. Personne ne sentoit mieux que lui les devoirs de son état; personne ne les remplissoit avec plus d'exactitude. Par son crédit, il soutenoit le foible; par sa justice, il terminoit les procès; par ses lumieres, il éclairoit le peuple d'autant plus superstitieux, qu'il est plus ignorant; & d'autant plus misérable, qu'il est sujet à plus de superstitions & de préjugés. Son séjour ranima par - tout l'espérance, consola la misere & sit naître le bonheur: comme ces pluies douces, qui dans les grandes chaleurs de l'été, viennent rafraichir la terre desséchée, & sont renaître la végétation éteinte.

Mais si, malgré ce désir ardent de faire le bien, & cette persévérance nécessaire pour y parvenir, M. Decoppet n'a pas toujours réussi au gré de ses souhaits, ne l'attribuons qu'aux préjugés sans nombre dont il étoit entouré

& qu'il avoit à détruire. Que peut un seul flambeau au milieu des ténès bres? C'est au soleil à les dissiper.

On conçoit que des occupations aussi nombreuses, empêcherent M. Decoppet de se livrer aux études autant qu'il auroit désiré; cependant il ne négligeoit pas la botanique. Cette science aimable, douce & simple, avoit trop d'analogie avec son caractère, pour ne pas l'intéresser. Elle sut la cause de ses liaisons avec M. Haller, qui vint en 1786, occuper le poste de directeur des sels à Roche. Le grand homme apprécia bientôt l'homme de mérite, & se lia d'amitié avec lui. Ils firent ensemble plusieurs excursions botaniques, mais M. Decoppet plus agile & plein d'un zèle infatigable, parcouroit souvent seul les montagnes, & saisoit d'abondantes récoltes de plantes. Ces recherches lui, ont mérité les éloges flatteurs de son illustre ami. Souvent il rectisioit les erreurs occasionnées par les rapports sautis que l'on faisoit à M. de Haller: & c'est ainsi qu'il a contribué à la persection de l'immortel ouvrage de ce grand homme.

On trouve dans les Mémoires de la Société Economique de Berne (e), un catalogue des noms vulgaires ou patois, des principales plantes de la Suisse, ustés dans le Poys-de-Vaud, qu'il a donné conjointement avec M. Ricou, célèbre médecin & chirurgien à Bex. Les erreurs qui peuvent résulter, soit dans l'économie rurale, soit dans la médecine, du peu de connoissance que l'on a des noms employés par le peuple, rendent ce travail fort intéressant. Ces mêmes mémoires nous apprennent (f), qu'il avoit réussi à naturaliser dans la plaine, plusieurs plantes des Alpes, propres à nourrir les bestiaux. C'est ainsi qu'il employoit ses momens de loisir à des recherches utiles.

Après le départ de M. de Haller, ses liaisons avec lui subsistement toujours, & ils soutinrent une correspondance, qui ne finit qu'à la mort de son illustre ami.

M. Decoppet s'étoit formé un jardin botanique à Aigle, où il avoit réuni les productions des fommets glacés des Alpes, & celles de leurs vallées les plus exposées à la chaleur du foleil. Il accueilloit avec bonté les jeunes botanistes qui venoient y puiser de l'instruction, & profiter de ses conseils.

<sup>(</sup>e) Ann. 1764, pag. 129.

<sup>(</sup>f) Idem, p. 169, 173.

C'est là, que cultivant les lettres pour son agrément, partagé entre les soins de son église & la société de ses amis, il voyoit le temps s'écouler dans une

vie douce & tranquille.

En 1783, la Société des sciences physiques crut devoir rendre hommage à ses vertus & à son mérite, en lui envoyant la patente de membre correspondant. M. Decoppet, malgré son grand âge, a donné à la société, nombre de preuves de son zèle & de son activité. Il se proposoit même de lui sournir quelques mémoires; mais la mort l'a arrêté dans ses projets. On a seulement trouvé dans ses papiers un fragment sur le crétinisme, trop incomplet pour être imprimé en entier, mais dont un extrait ne paroîtra

peut-être pas déplacé ici.

Il recherche d'abord l'origine du mot crétin. Comme on l'applique à des êtres innocens, incapables de faire aucun mal, doux; en un mot, possédant par nature toutes les qualités passives qui doivent distinguer un bon chrétien; il pense que le peuple qui regarde ces êtres avec une forte de respect réligieux, les aura appellés cretins par corruption du mot chrétien. Cette singuliere origine paroitra assez probable à ceux qui favent que notre peuple est très - accoutumé d'employer le mot chrétien dans ses comparaisons. Il décrit ensuite les différentes classes de cretins, ou plutôt les différens degrés de cette dégénération de l'espèce humaine. Ceux qui font les plus disgraciés de la nature, restent dans une enfance continuelle. Ils font sourds, muets & incapables de faire aucun usage de leurs membres; hommes machines & machines très-imparfaites, ils végètent toute leur vie dans leur lit fans grandir. M. Decoppet en a connu deux dans cet état, qui sont parvenus à l'âge de 20 ans, & qui n'étoieut pas plus grands que des enfans au berceau. D'autres croissent, grandissent & font usage de leurs mains, mais ils ne peuvent se servir de leurs pieds. Une troisieme classe comprend ceux qui peuvent faire usage de leurs pieds & de leurs mains, restent courts de taille & informes. Leur langue est si épaisse, qu'elle remplit presqu'entiérement la bouche, qui est ordinairement à demi ouverte; la lèvre inférieure pendante, les yeux hâves, la phyfionomie triste, les traits désagréables, la démarche titubante & lourde. Ils font incapables d'aucun travail, & n'ont point d'intelligence. Quelquesunes de ces malheureuses créatures ne sont pas dans un état de dégénération aussi considérable, & conservent assez d'intelligence pour vaquer à plusieurs soins domestiques; mais ils sont plus ou moins sourds & muets, ainsi que tous ceux dont nous venons de parler. Ces cretins sont peutêtre plus à plaindre, puisqu'ils peuvent comparer leur état à celui des
hommes qui les entourent. Ensin, les essets les moins funestes du crétinisme,
sont ceux qui n'attaquent que l'intelligence, sans faire du tort à la constitution physique. Tous se sont remarquer par une ou plusieurs proéminences sous le cou, auxquelles on a donné le nom de goêtres, & qui sont

quelquefois très-confidérables.

Tels font les effets & les différens degrés de cette maladie, mais quelles en font les causes? Avons - nous affez de données & d'observations pour les découvrir? M. Decoppet pense avec M. Wild & M. le Comte de Razoumowsky (g), que le méphitisme de l'air est la principale cause de crétinisme; mais il croit que la mal-propreté & la débauche y contribuent aussi. Il passe ensuite aux moyens que l'on pourroit employer pour prévenir ou du moins pour diminuer les effets de cette maladie. L'expérience lui a fait voir qu'un des plus efficaces, seroit de faire élever les ensans dans les montagnes voisines, où l'air est plus pur. La propreté & la bonne conduite des parens sont aussi très-nécessaires, il a vu le crétinisme pénétrer dans les samilles les plus saines, par les seuls effets de la débauche; ensin, il auroit voulu qu'on écartat de la vue des semmes enceintes, les cretins les plus disgracies; persuadé que ces objets dégoûtans doivent influer sur leur imagination, & contribuer à faire naître des ensans mal organisés.

\* Cet Eloge a été lû à la Société, le 14 Octobre 1785. Depuis ce temps, Mr. De Saussure a prouvé, (Voy. dans les Alpes, tom. 2. chap. 47.) par des observations nombreuses & aussi curieuses qu'intéressantes, que la chaleur & la stagnation de l'air étoient les principales causes du crétinisme.
On voit par la note précédente, que je soupconnois déja ce que ce célèbre Physicien a démontré.

<sup>(</sup>g) Voy. Miniral. dans le Gouvernement d'Aigle. Si le célèbre Abbé Fontana a jetté quelques doutes (Opuf Phys. & Chym. p. 104.) fur l'existence de l'air fixe dans l'air athmosphérique, il paroit cependant que ses expériences ne sont pas assez concluantes. Mais ce que l'on ne peut révoquer en doute, c'est que l'air d'Aigle est stagnant & peu renouvellé; or il est naturel de penser, que cet air, qui se charge continuellement des matières que la putréfaction, excitée par la chaleur de cette vallée, dégage des marais & qui se phlogistique par la respiration, (Fontana, pag. 41.) est la cause des maladies qui règnent à Aigle & dans toute la vallée du Rhône. Il est probablement aussi une des causes du Crétinisme; & l'humidité de cette vallée, par le relachement qu'elle occasionne dans toute la constitution physique des hommes, les dispose sans doute à recevoir plus facilement les functes effets de cet air pernicieux. Un examen eudiométrique de l'air d'Aigle, fait en diverses saisons, & pris à différentes hauteurs, comme à dissérentes heures, répandroit beaucoup de jour sur cette matière. \*

Habitans de la vallée du Rhône! Profitez des avis que vous donne ici du fond de fa tombe, le vieillard respectable qui vous a comblés de bienfaits pendant sa vie, & dont la mort vous cause les plus viss regrets!

L'hiver de 1784, hiver rigoureux & funeste pour toute la nature, le fut aussi pour les vieillards. M. Decoppet, quoique d'une constitution forte, tomba dangereusement malade. Une oppression qui alloit en augmentant, sit craindre plusieurs sois pour sa vie. Cependant il se remit assez bien au printemps; c'est un vieux chêne qui se couronne, mais qui lutte encore contre la mort. Ce mieux ne sut pas de longue durée, le s Aoûst de l'année 1785, son oppression revint, & il expira sans douleur, le mercredi 10 Aoûst.

Son églife qui le chérissoit, les pauvres dont il étoit l'inépuisable reffource & ses amis pleureront sans doute long-temps un pere, un biensaiteur & un ami si difficile à remplacer; & si je juge des autres par le sentiment que j'éprouve, le souvenir de ses vertus, gravé au sond de leur cœur, leur sera à jamais cher & sacré.



## MÉMOIRES DE LA SOCIETE

DES

## SCIENCES PHYSIQUES DE LAUSANNE.

PREMIERE PARTIE du Tome 2, comprenant les N°. 1 à 26 de la Table des Matieres pour les Mémoires, soit les Lettres A à V v.

. . . 40: - 7



# ANALYSE DESEAUX DE ST. ELOI, PRÈS D'ESTAVAYER.

PAR MR. LE COMTE G. DE RAZOUMOWSKI.

## Lue le 20 Janvier 1784.

A fontaine de St. Eloi n'est qu'à une distance de quelques minutes & au sud d'Estavayer, ville du canton de Fribourg, située au bord du lac de Neuchâtel; elle doit son nom à une chapelle, bâtie au-dessus de sa source & consacrée à St. Eloi. Elle sort immédiatement de terre & sorme un petit silet d'eau, qui va se décharger dans un ruisseau, qui passe sous le pont que l'on voit tout auprès de la chapelle dont on a parlé; elle sourd soiblement aujourd'hui au travers du sable, & ne coule qu'à peine dans les mois d'Aoust & de Septembre; ce qui vient sans doute de ce que sa source s'obstrue journellement par les éboulemens du terrein supérieur, auxquels on ne remédie qu'en adossant simplement contre l'endroit d'où l'eau sort, un bloc de mollasse, percé d'un trou, dans lequel il y avoit un tuyau de sonte pour recevoir l'eau. Cette sontaine étoit assez fréquentée il y a quelques années, mais maintenant elle est sort négligée.

L'eau de la fontaine de St. Eloi est sans odeur, sa faveur est légérement martiale; on observe sur toute la longueur de son cours, jusqu'à son embouchure dans le ruisseau dont j'ai parlé ci-dessus, des dépôts d'une ocre jaune, tenue & grasse ou guhr martial; ce qui seroit penser qu'elle contient beaucoup de ser; mais l'expérience prouve le contraire. Voici l'examen que j'ai fait de cette eau, par la voie des réactifs.

- 1°. Quelques goutes d'infusion de noix de galles la colorent à sa source, & lui donnent une teinte couleur de rose; quelques jours après que cette eau a été gardée en bouteille, cette insusson n'agit plus sur elle.
  - 2°. La lessive de sang n'y produit aucun effet.

3°. L'alkali fixe en liqueur n'y produit point d'altération.

4°. L'acide du fucre forme un nuage blanc au fond de cette eau.

 $\varsigma$ °. Le sel marin, à base de terre pesante, y produit bien un petit nuage, mais ce n'est qu'au bout d'une ou deux heures.

6°. L'eau de chaux est décomposée par cette eau & y forme un

nuage.

On doit conclure des expériences précédentes, que l'eau minérale de St. Eloi contient du fer aëré, qui se décompose dans le transport (Exp. Ire.) qu'elle contient de la terre calcaire, qui avec l'acide du sucre, forme de la chaux sucrée, (Exp. IVme) qu'elle contient une petite portion d'acide vitriolique, (Exp. Vme.) combiné sans doute à quelque base, puisqu'on ne le trouve jamais libre dans les eaux: cette base n'est pas métallique, ainsi que le prouvent les expériences deuxieme & troisieme. La présence de l'air fixe, dans ces eaux, est encore sensible par l'expérience sixieme.

Il s'agissoit de savoir, si l'analyse, par voie d'évaporation, confirmeroit les résultats obtenus, par l'examen de cette eau, au moyen des réactifs.

Comme il fembloit clair, par les expériences précédentes, qu'elle n'étoit que très-foiblement chargée de principes minéraux, j'ai cru devoir opérer fur des quantités affez grandes, pour rendre ceux-ci fenfibles; en conféquence, j'ai foumis à l'évaporation 10 livres de l'eau de St. Eloi. J'ai évaporé jusqu'à ficcité, & j'ai obtenu de cette maniere 24 grains & demi pesant de résidu, sec, jaunâtre, inodore, sans saveur, & qui sembloit purement terreux. Il importoit de savoir de quelle nature étoit celui-ci.

Sur ces 24 grains & demi, il fut donc versé la valeur de deux verres à boire, ordinaires, de bon vinaigre blanc, bien pur & bien fort: aussitôt il se fit une violente effervescence, & la plus grande partie de mon résidu sut dissoute, de sorte que je ne pus en séparer par le filtre que 4 grains, qui resterent constamment insolubles aux acides.

Cette partie insoluble de ce résidu, lavée, séchée & soumise à des essais,

fe trouva être de l'alun, intimément mêlé d'une portion inappréciable de terres argilleuse & quartzeuse, colorées par un mélange de terre martiale (a).

Voulant dans cette analyse, déterminer le plus précisément possible la quantité d'air fixe, contenu dans cette eau, selon la méthode facile & en même tems exacte de M. Gioannetti (b), j'ai procédé de la maniere suivante.

Dans une livre d'eau de St. Eloi, il fut versé une demi livre d'eau de chaux; il se forma bien-tôt un précipité, qui parut d'abord abondant, mais qui rassemblé & recueilli se trouva réduit au poids de 3 grains, qui étoient de la chaux aërée. Selon Mr. Bergmann (c), il faut 34 parties d'air fixe pour saturer 100 parties de chaux; c'est-à-dire, que la chaux exige un peu plus des  $\frac{3}{10}$  de son poids d'air fixe pour sa faturation; cela posé, je sais le calcul suivant: si je suppose le grain divisé en 100 parties, 3 grains de chaux aërée produits du mêlange d'une livre d'eau minérale, avec une demie livre d'eau de chaux, doivent me donner environ  $\frac{9}{10}$  de grains d'air fixe, & je dis; si une livre d'eau donne 3 grains de chaux aërée, & ces 3 grains  $\frac{9}{10}$  mes d'air fixe, il est clair que 10 liv. d'eau produiront 30 grains de chaux aërée, qui donneront environ  $\frac{9}{10}$  = 9 grains d'air fixe.

Ainsi dix livres d'eau de St. Eloi doivent contenir:

D'air fixe environ	1.							9 8	grains.
D'alun, mêlé de	terre	argiller	ife 8	z qua	rtze	uſe		4	
De terre calcaire									1
									2

D'après l'analyse que je viens de présenter, on doit donc considérer l'eau de St. Eloi comme une eau minérale, légérement alumineuse & martiale.

<sup>(</sup>a) Sur le moyen dont on peut se servir pour reconnoître une petite portion de substance saline, intimément unie avec des matieres terreuses. Voyez le XIme Mémoire de ce recueil, ayant pour titre: Observations nouvelles sur l'Analyse des eaux minérales.

recueil, ayant pour titre: Observations nouvelles sur l'Analyse des eaux minérales.

(b) Voyez l'analyse des eaux de St. Vincent, de cet auteur, p. 14.

(c) Opusc. Phys. & Chini. Tom. 1. pag. 27. Consultez aussi la Table qui se trouve à la page 208, du premier volume des Mémoires de la Société des Sciences Physiques de Lausanne.

Je n'ajouterai plus qu'un mot; un petit écu, placé à la fource de cette eau, a été parfaitement doré dans un jour & demi: cette expérience prouve évidemment que les eaux minérales martiales, n'ont pas besoin d'être chaudes comme celles de Louëche, en Vallais, où j'ai observé le même phénomène (a), pour que le fer se trouve réduit à l'état d'atténuation nécessaire à la production de cet effet; je crois même que dans la plupart d'elles l'ocre de fer se trouve toujours assez divisée, pour que cet effet y ait souvent lieu, & ne doive par conséquent plus être regardé comme une propriété extraordinaire & particuliere à certaines eaux plutôt qu'à d'autres.



## RÉFLEXIONS

Sur la nature des Roses, des Mousses, & sur la reproduction de cette famille de plantes, avec la description d'une espèce nouvelle.

PAR MR. REYNIER.

Lu le 14 Octobre 1784.

DEPUIS long-tems j'avois perdu de vue différentes recherches sur la génération des Mousses. L'espèce d'oubli où cette branche de la Botanique étoit tombée, y contribuoit. Lorsque l'ouvrage de Mr. Hedwig parut, ses observations, différentes des miennes, me frapperent. Etonné de mes erreurs, je me déterminai sur le champ à suivre de nouveau mes observations, pour les publier dans le cas où elles seroient vraies.

L'auteur de cet ouvrage nouveau, Mr. Hedwig, regarde l'espece de rose qui termine la tige de quelques especes de mousses, comme une fleur.

<sup>(</sup>a) Voyages Min. dans le gouvernement d'Aigle & le Vallais &c. p. 126.

1

Cette idée est celle de plusieurs autres auteurs; mais il dit avoir vu les différens organes qu'elle contient, & reconnu leur usage. Il a eu soin d'en donner des figures détaillées: malgré la consiance avec laquelle il présente toutes les circonstances de sa découverte, il me permettra de proposer les doutes que mes expériences & mes réslexions ont pu me donner.

La rose des mousses est un amas de seuilles seches, pulvérulentes, disposées en rose applatie au sommet de la tige ou des rameaux; leur diametre surpasse rarement deux lignes, & se forme par un épanouissement insensible de la tige: leurs bords sont garnis de seuilles, ordinairement plus rapprochées dans cette partie de la plante que dans les autres: leur centre est occupé par un bouton plus ou moins marqué, qui souvent se développe, & sorme tantôt une tousse de seuilles, tantôt une tige, qui quelquesois se termine par une rose. Fréquemment cette alternative est répétée trois ou quatre sois.

Il est difficile de comprendre, quelles raisons ont eu ceux, qui, les premiers ont vu une fleur, dans ce jeu de la nature: mais il est plus naturel qu'il ait eu cette apparence pour Mr. Hedwig, dont l'imagination étoit féduite par la décision de Linné. Rien de plus facile, que de voir ce qu'on est décidé à découvrir. Outre la forme ingrate de ces roses, une chose devoit toujours s'opposer à cette idée, c'est leur rareté. Peu de plantes multiplient autant que les mousses; & cependant malgré l'attention la plus soutenue, plusieurs especes n'ont offert cette monstruosité que trèsrarement. On peut supposer que chaque rose contient une infinité de semences; mais il est plus difficile d'expliquer l'intervalle de tems entre leur apparition, & la distance qui les sépare. D'autres nomenclateurs ont regardé les especes de mousses, qui ont des roses, comme des plantes unifexuelles; l'urne étoit l'organe mâle; la rose, l'organe semelle: malheureusement pour leur système, ces deux parties paroissent ordinairement dans des faisons différentes; ils retombent aussi dans le même inconvénient que les autres. La rareté & le petit nombre de roses, s'oppose à ce systême. Il est difficile de concevoir, que malgré les recherches les plus suivies, on n'ait fouvent vu qu'un ou deux individus, sur des millions qui l'eussent; & pourquoi deux mousses, très-ressemblantes, auroient-elles deux manieres de se perpétuer? Au reste, je propose seulement mes doutes; mais je ferois charmé de les voir réfolus par un partifan des rofes.

Comme je doutois beaucoup de cette fonction des roses, dès l'an 1779. j'avois commencé des recherches sur cet objet; il étoit difficile de s'en affurer. On ne peut pas se confier à des expériences isolées; tant de circonstances inconnues peuvent s'opposer à leur réussite, qu'il est presque impossible de tirer des conséquences, excepté de leur succès. La premiere expérience que j'aye fait, fut de féparer des individus à roses, non par leur transplantation qui les affoiblit, mais en arrachant toutes les mousses des environs, à une certaine distance. Cette expérience, que j'ai répété fort fouvent, a toujours été infructueuse. Je n'en tirerai cependant aucune conséquence, les mousses croissent presque toutes en tousses & ombragent les jeunes pousses: comme en isolant les individus, je changeais absolument leur climat; il est très-possible que les semences existassent, & que les circonstances que j'avais fait naître, eussent nui à leur développement. Je me suis toujours désié de pareilles expériences: il est vrai que la nature agit en petit comme fur les grandes masses; mais en travaillant fur des détails, on croit fouvent la fuivre dans fa marche, & des causes imperceptibles nous égarent. Si les expériences font conformes à l'analogie, & que les circonstances forment des probabilités en leur faveur; alors seulement on peut en tirer des conclusions.

Examinons les raisons qu'on peut alléguer contre la faculté générative des roses. La fleur est une partie momentanée des plantes; son existence est fixée au terme de son utilité, après quoi elle périt. Sa forme est disférente de celle des autres parties, & n'a point de rapport avec elles, par sa consistance & son tissu. Les fleurs subissent des changemens de sorme, par leur développement & par celui de la semence; aucun de ces caracteres ne se retrouve dans ces prétendues fleurs de mousses: depuis leur naissance elles ne changent pas de sorme, & elles durent autant que l'individu qui les porte. Les microscopes & les plus fortes loupes y sont appercevoir les mêmes objets, qu'on distingue à l'œil simple, mais mieux développées; leur ensemble paroît composé de seuilles séches & mal développées, couvertes d'une poussiere fine de même couleur, dont la forme irréguliere, terminée quelquesois par un fil, peut avoir trompé Mr. Hedwig. Leurs ressorts ont-ils une autre cause que sa respiration?

Je commençais à regarder ces roses comme des monstruosités, ou des maladies de la plante dont j'ignorois la cause, & à les perdre de vue. Lorsque l'ouvrage de Mr. Hedwig parut, ses idées, si différentes des mien-

nes, m'engagerent à de nouvelles recherches; & dans leurs cours, j'ai cru découvrir cette cause, qui jusques alors m'avoit été inconnue.

Les roses de mousses paroissent dans des tems différens que les urnes. Cette proposition, quoique vraie, rencontre des exceptions. La rose dure long-tems, & la cause qui la fait naître peut agir en tout tems, quoique l'automne soit celui de sa plus grande force. Le tems de la floraison est aux mousses comme aux autres plantes celui de leur plus grande énergie; par conséquent, c'est le tems où le climat offre aux végétaux la nourriture la plus faine & la plus abondante : aucune autre cause ne peut agir sur les végétaux que la nourriture, puisque tout y contribue. Les animaux n'ont qu'un seul organe destiné à cette fonction; mais ici tout est organe. Il est probable que l'action nuisible que des corps quelconques ont sur les plantes, n'est autre qu'une influence sur les molécules qu'elles s'assimilent. Si les roses paroissent communément dans un autre tems que les urnes, il est possible de soupçonner, que cette saison est moins favorable aux mousses. L'observation vient ici à l'appui de l'hypothèse. La plupart des mousses, sans être aquatiques, demandent un terrein humide & couvert; & ces espèces sont plus sujettes aux roses. Toutes les mousses sont des plantes des climats froids & tempérés; elles forment la derniere végétation du Nord & du fommet des Alpes. Pendant les chaleurs & la fécheresse de l'été, elles souffrent plus ou moins, se crispent & se desséchent; quelques-unes reprennent leur état naturel le soir, d'autres dans les tems pluvieux. Cet état de maladie continué, les affoiblit, détériore leur organisation & peut-être oblitere les vaisseaux des sommités de la plante. Si les temps plus humides de l'automne, donnent de la vigueur à la plante, les tiges restent dans leur dimension racourcie: mais les germes nombreux de feuilles dont elle est couverte se développent, plus ou moins altérés, suivant leur distance du centre : les intérieures sont brunes, séches, couvertes d'une poussiere de même couleur. Insensiblement cette teinte diminue, la circonférence enfin, est bordée de feuilles entières ou presque point altérées : dans le centre, on trouve quelquefois un bouton de feuilles faines, plus ou moins développé; d'autres fois c'est une tige qui s'en élève. Souvent cette tige porte une seconde & une troisieme rose. Cette alternative prouve très-fortement, que la rose est une monstruosité.

Dans toutes les plantes, les fleurs polifères sont rares; le concours de

circonftances qui les développe, s'oppose à leur fréquence, mais parmi les mousses, dès que les roses sont un peu communes, comme par exemple, dans les politrics, le plus grand nombre feroit prolifère; elles fupposeroient une sève des plus abondantes; mais l'automne n'est point dans ce cas : cette faison murit les fruits développés au printemps, les élabore & les perfectionne; plutôt que de leur fournir une sêve surabondante, elle les prive de celle qui excède. Si les roses ne sont que des monstruosités, il est facile d'expliquer ces secondes & troisiemes tiges. Le retour d'une faison favorable développe les vices causés par celle qui a précédé, & forme les roses: mais si le bouton central est sain, les sucs qui v pénètrent, les développent & forment une tige. Un retour de la cause qui fait naître les roses en produit une nouvelle, & cette succession n'a rien qui étonne. Ce rachitisme des plantes s'observe fréquemment & dans différentes espèces : une de celles où ce vice est commun, est le faule : trèsfouvent ses branches font terminées par des espèces de roses, semblables à celles des mousses, mais plus côniques : les unes ont une cavité intérieure. & font formées par la piquûre d'un cinips; les autres n'ont point de cavité. Mr. Albrectif, dans un mémoire à ce sujet (a), les distingue; il donne à ces dernières une cause à peu-près semblable à celle que je foupconne agir fur les Mousses. Cet auteur croit que les variations dans la température du printemps, arrêtent le développement des tiges, sans nuire à celui des boutons. Nos idées se rapprochent en cela, ce qui me donne plus d'hardiesse dans leur développement. L'organisation des tiges est différente de celle des feuilles & plus composée; la position des fibres est aussi différente: la cause quelconque qui forme cette monstruosité peut donc nuire aux unes, sans nuire aux autres. Le raffermissement prématuré de la tige s'oppose ici à son développement; dans le rachitisme animal, c'est l'ossification accélérée d'un membre: mais cet endurcissement arrête l'alongement des fibres, fans oblitérer les germes contenus entr'elles: leur développement est cependant gêné, & n'est jamais parfait. On peut observer les gradations entre les feuilles intérieures & celles de la circonférence, qui moins gênées, & fortant d'une partie de la tige, mieux développées, ont moins fouffert. On peut facilement faisir, pourquoi les causes de cette monstruosité sont différentes, pour les saules & les mousses.

Les

Les dernieres font des plantes qui vivent dans l'humidité, & fouffrent de la fécheresse; elles habitent les pays froids, & font altérées par la chaleur. Un état de maladie continué pendant l'été, agit sur leur organisation; mais on ne s'apperçoit de cette influence, que lorsque les molécules nutritives qui y sont portées, au lieu de développer l'ensemble, ne développent que les seuilles. Les saules sont un des premiers arbres où la séve agisse au printems, & sa premiere action développe les branches: un froid subit, comme ils sont fréquens dans cette saison, arrête cette séve, la condense, & produit le même esset. Si la poussière répandue sur les roses des mousses, est une preuve qu'elles sont des sleurs, on pourroit aussi l'alléguer en saveur de celles des saules, qui en sont très-pourvues: mais comme le saule n'est pas microscopique, il étoit impossible de soutenir une parcille assertion. Si l'exemple des saules ne suffit pas, on a aussi celui des plantains, dont la monstruosité connue a peut-être la même origine.

Si les roses des mousses ne sont point des fleurs, mais des monstres causés par l'influence du climat; quelle est la fructification des mousses ? Lorsque les individus ont acquis la grandeur ordinaire, le sommet de la tige, ou l'aisselle des feuilles, se prolonge: un fil en forme d'éguille acérée au bout s'en élève; l'extrêmité se gonfle, & peu à peu paroit distincte de fon péduncule: cette partie porte le nom d'urne; d'abord on ne distingue pas les pieces qui la composent; mais dans sa maturité, ces pieces se séparent; on peut reconnoître chacune d'elles. Le corps de l'urne, cylindrique ou arrondi, d'une forme très-variée, porte à son sommet une espèce de chapiteau, adhérent jusques à la maturité; l'une & l'autre sont couvertes d'une coëffe, d'une forme variée, dont la chûte est plus prompte; à un temps fixe ces deux enveloppes tombent, une poussière verte se répand, & l'urne se desséche : cette existence momentanée, cette poussiere répandue, ces enveloppes, annoncent le but de cette partie, celui de perpétuer les espèces; si on examine avec soin l'intérieur, on y trouve de plus grandes probabilités. Quelques espèces ont à la sommité de l'urne, un peigne caché fous le chapiteau, qu'il chasse par un ressort, lorsque les graines sont mûres; dans le même tems il laisse échapper une petite lame blanche qui étoit sous lui. Si depuis la chûte du chapiteau, des pluies surviennent, l'humidité de l'air agit sur son ressort, & le peigne serme l'ouverture; le retour de la chaleur le r'ouvre de nouveau. On peut, en très-peu de temps, se donner ce spectacle plusieurs fois, en présentant alternativement du coton mouillé Tome II. 

& un fer chaud. Tous ces obstacles écartés, on rencontre dans quelques espèces un sac rempli de poussiere verte, & traverse par un axe d'une couleur blanche; dans d'autres espèces le sac ne paroît pas distinct; quelquefois on a apperçu une espèce d'étamine qui descendoit du chapiteau. Dans une espèce nouvelle, décrite à la fin de ce Mémoire, j'ai vu deux corps à la bâse de l'axe; l'ignore leur usage; mais tous les faits sont nécessaires. jusques au moment que la reproduction des mousses sera connue. Sans enthousiasme, il est permis de soupçonner, que des organes aussi nombreux. & cachés avec autant de soin, sont utiles à la plante. Il est même possible de penser, que le moment de la reproduction embellit cette famille de plantes, au lieu de la déformer; ce qui feroit si les roses en étoient les dépositaires. Une chose qui doit encore ajouter un nouveau degré de probabilité en faveur des urnes, c'est le moment où elles paroissent. On les trouve dès Janvier jusques en Avril & Mai; cet intervalle de temps est celui de la plus grande vigueur pour une plante qui craint les chaleurs de l'été.

Mais admettre une reproduction par graine, ce n'est pas resuser aux mousses les autres manieres de se multiplier (a), ni prétendre que ces graines sont précédées d'une sécondation opérée par des sexes dissérens; leur organisation est trop simple pour permettre de pareilles assertions. Si on donne au mot graine toute l'extension dont il est susceptible, on trouve qu'il n'exprime qu'une ébauche d'un être momentané, qui a reçu d'un autre individu de son espèce la faculté de se développer. La graine ne dissère pas de l'embrion des animaux, & ne dissère des bourgeons que par ce qu'elle peut s'assimiler la nourriture par elle-même, dès que les circonstances extérieures le permettent; pendant que les derniers ne peuvent la recevoir que de la plante qui les porte. Cette ébauche, dans les êtres organisés, est formée par un dépôt des molécules nutritives surabondantes: celle des êtres dont l'organisation est composée, dont chaque membre contient des parties dis-

<sup>(</sup>a) En admettant la reproduction par le moyen des urnes, je ne leur ôte point celle par les boutures, marcotes, rejets, &c. Les mousses l'ont commune avec un grand nombre de plantes & même d'arbres. Je suis étonné, que Mr. De Necker, dont les ouvrages sont pleins de farcasmes contre ceux qui dictent des loix à la nature, n'ait pas senti qu'en refraignant les moyens de reproductions des mousses, il s'y expose lui-même. Puisque plusieurs plantes ont ces moyens réunis, pourquoi les mousses dont l'organisation est plus simple, ne l'auroient-elles pas? Voyez La Physiologie des corps organisés de cet auteur, ouvrage dont les vues sont très-philosophiques.

fimilaires, ou dont quelques individus possédent des organes qui manquent à d'autres; se forme par le concours des sexes. Mais celle des êtres dont chaque partie est organisée de même, dont tous les individus ont les mêmes organes; dont ensin le corps entier ne paroît qu'un développement successif de la même partie; n'a pas besoin du concours des sexes pour être séconde. C'est dans cette derniere classe que les mousses, les moissifures & un nombre infini d'animaux, se rangent naturellement. C'est en envisageant les graines sous ce point de vue, c'est-à-dire, comme un germe qui peut se développer, étant séparé de l'être à qui il doit l'existence, que je crois devoir regarder l'urne comme la fleur ou le dépôt de la graine des mousses: le temps de la formation de l'urne est celui de la vigueur de cette partie des végétaux; c'est celui où l'abondance de la nourriture est marquée par l'énergie du développement. Est-il invraisemblable que ce soit celui où les molécules surabondantes s'accumulent pour former la postérité, & celui où une partie nouvelle naît pour contenir ce dépôt. Cette maniere de se perpétuer est peut-être plus rare que celle par rejetons, boutures, & autres développemens de ce genre, qui dépendent de l'uniformité de l'organisation.

Mais il est inutile de s'arrêter sur un sujet presque épuisé par Mr. De Necker (a), & qui d'ailleurs n'entre pas dans mon plan; il suffisoit d'établir que les roses sont de vraies monstruosités, & que si les mousses se propagent par graine, c'est l'urne qui les contient.

Ces recherches m'ont fait découvrir plusieurs espèces qui n'avoient pas été décrites; j'aurai soin de les saire connoître dans le temps; une principalement peut être placée à la suite d'un ouvrage sur la storaison des mousses, à cause d'une nouvelle partie que j'ai découvert dans ses urnes.

Cette mousse (Pl.II. fig. 2.) se rapproche le plus de celles à péduncule terminal & coëffe velue; sa racine est longue, mince, & peu sibreuse; son collet, ou plutôt dès le milieu de sa longueur, elle se partage en plusieurs tiges, qui ont rarement plus d'un pouce & souvent moins. Les seuilles sont éparses sur les tiges, lancéolées, pointues; leur position est presque horisontale, & leur couleur d'un vert mat, adouci par une teinte blan-

<sup>(</sup>a) On ne peut trop méditer les ouvrages de ce physicien, sur-tout sa Physiologie des corps organisés.

châtre; le fommet de la tige est terminé par une graine peu apparente. qui garnit la base d'un ou plusieurs péduncules; ils sont droits & sans courbures, rouges en bas, mais orangés dans la partie supérieure, L'urne paroît entre Janvier & Mars; fa position est droite, elle n'est pas relevée de côtes faillantes, comme celle des autres politrics, mais ovale un peu allongée: la fommité est garnie d'un chapiteau terminé en pointe, & le tout est enveloppé d'une coësse qui recouvre toute l'urne: la texture de cette coëffe est particuliere, elle est formée de longs poils blancs, jaunatres, mélés ensemble, & qui par leur jonction ont l'apparence du drap; les extrêmités sont frangées par des poils qui se séparent. Si on lève ces obstacles, on rencontre un peigne circulaire de trente dents ou environ, qui garnit l'orifice de l'urne; il retient une lame blanche, fort mince, qui est posée immédiatement sur la poussiere; le sac qui la renferme est distinct de l'urne & garni d'un axe blanchâtre, & la base de cet axe sous le fac. J'ai vu dans quelques individus, deux corps orangés, raboteux, de forme ovale, & dont le diamétre étoit environ deux tiers'd'une ligne: j'ignore quel peut être leur usage, ne les ayant apperçu que dans un petit nombre d'individus. Je n'ose m'hasarder à dire, s'ils sont des organes éphémères de la génération, ou des excroissances monstrueuses. Dans une famille aussi peu connue, vouloir expliquer les faits qu'on rencontre, c'est s'exposer à la certitude d'une fausse explication.

Le politric dont je donne ici la description, diffère du commun; par sa hauteur, moindre des trois quarts; par la position horizontale des seuilles, qui n'est pas constante dans les autres espèces; par la couleur particuliere de son seuillage & par les urnes. De celui qui est dessiné par Vaillant, Pol. 23, fig. 6; par son seuillage horizontal, plus étalé, & sans poils à son extrémité; la couleur aussi dissère; l'urne est plus rensée & le chapiteau garni d'une pointe plus allongée. Ce politric n'est nommé par aucun auteur que j'aie consulté.

J'ai cru devoir choisir la dénomination de Politric poudreux, qui exprime la couleur des feuilles, ressemblante à celle des plantes exposées à la poussiere des grands chemins. On la trouve dans les bois, sur des terres glaises, sur-tout sur celle qui est formée d'une premiere décomposition du grès, nommée molasse. Si ce terrein est coupé de fossés ou de fentiers prosonds, les bords principalement en sont revêtus; jamais il ne forme de tousses épaisses; mais chaque plante est séparée des autres par un inter-

valle de quelques lignes, & fouvent davantage. Comme cette espèce ne croît jamais mêlée à d'autres, sa couleur, jointe à l'écartement de ses individus, la rend très-reconnoissable. Les roses sont très-rares à cette espèce de plante; on ne peut cependant l'assurer d'une maniere générale. Les causes de cette monstruosité peuvent avoir une force différente, dans des lieux différents. Il est possible, qu'ailleurs, que là où je l'ai observée, elle soit plus sujette à cette maladie.



# MÉMOIRE

Sur le phosphorisme des corps du régne minéral, par le moyen du frottement.

PAR MR. LE COMTE G. DE RAZOUMOWSKL

Lu le 28 Octobre 1 7 8 4.

E phosphorisme est une des propriétés des plus remarquable des corps; les trois régnes de la nature nous en fournissent des exemples si fréquens & si singuliers, qu'on ne peut s'empêcher de désirer de connoître plus particulièrement la cause d'un phénomène aussi intéressant. Il n'est personne qui n'ait fait bien souvent attention aux phosphores végétaux naturels, à la lueur que répandent les bois pourris pendant la nuit. Il n'est point de chymiste qui n'ait connoissance du phosphore urineux ou animal; on a vû, même des hommes, jetter la nuit une lueur phosphorique. Henkel, qui rapporte un pareil fait, soupçonnoit déja un principe du phosphorisme & l'attribuoit au sel marin. Mr. Macquer, dans la première édition de son Dictionnaire de Chymie, attribuoit également les lueurs dont on voit la mer briller pendant la nuit à l'acide marin.

Les phosphores du régne minéral sont aussi connus depuis long-temps.

On favoit que les fubstances calcaires, les gips, la pierre de Bologne calcinés, donnoient de la lumiere pendant la nuit, que d'autres corps, tels que certains fluors & les blendes, en donnoient également par le simple frottement.

Le favant Boyle a fait voir le premier, que les diamans luisoient la nuit, lorsqu'ils avoient été exposés au grand éclat du jour. Mr. Du Fay, dans un Mémoire intitulé: Recherches sur la lumiere des diamans & de plusieurs autres matieres, (Mémoires de l'Ac. Roy. des Sc. année 1735.) rapporte un grand nombre d'expériences intéressantes sur différentes espèces de pierres, desquelles il résulte que plusieurs d'elles frottées, chauffées, ou exposées à la lumiere du jour, sont susceptibles de l'une, de deux, ou même de toutes ces trois espèces de phosphorismes. Mr. Macquer, dans la derniere édition de son Dictionnaire de Chymie, Tom. III. art. Phosphores pierreux, rapporte aussi des expériences qu'il a faites sur le phosphorisme de quelques matieres terreuses ou pierreuses, qui prouvent que le quartz pulvérifé, l'argile pure, ou la terre d'alun, la magnéfie, font susceptibles de devenir phosphoriques par un certain degré de chaleur. Enfin, Vallerius fit voir dans la derniere édition de fa Minéralogie, que tous les filexs & les quartz étoient phosphoriques par frottement; mais on a encore si peu d'idée de cette derniere espèce de phosphorisme, qu'un favant Hollandois, en me montrant, il n'y a pas long-temps, sa collection. me faifoit voir comme une chose extraordinaire, un jaspe phosphorique de cette maniere.

J'ai donc porté mes vues dans les expériences que je présente à la Société, sur ce phosphorisme des corps du régne minéral par le frottement, peut-être y a-t-il bien plus de rapport qu'on ne pense entre cette espèce de phosphorisme & les autres manieres de le produire, comme la calcination, l'imbibition de la lumiere, &c. &c. Peut-être dans tous les cas est-il nécessaire de supposer dans les substances diversement phosphoriques, un mouvement interne, la collision de leurs parties qui donnent lieu à une chaleur plus ou moins grande, développée par la nature ou par l'art, & nécessaire elle-même au développement du phosphorisme, ainsi que je crois l'avoir fait voir rélativement aux eaux de la mer dans un Mémoire inséré dans le Journal de Physique pour le mois de Janvier 1784.

Mais il est tems de passer aux expériences qui doivent principalement nous occuper dans ce Mémoire; l'ordre que nous suivrons est à peu-près celui dans lequel elles ont été faites.

Corps phosphoriques par le frottement.

#### TERRES.

#### Expérience premiere.

Un morceau d'une argille cuite au feu, fragment d'un pot de terre cassé, frotté contre un quartz, raboteux & dur, a donné pendant le frottement une lueur pâle, accompagnée d'odeur même après le frottement.

#### II.

Un morceau d'une argille à potier, d'un gris foncé, mêlée de trèspeu d'une autre argille grise, toutes deux d'Ukraine: ce mêlange argilleux durci au seu, donne pendant le frottement, contre le quartz employé dans l'expérience précédente, une lueur pâle, accompagnée d'une odeur tirant un peu sur l'odeur terreuse: mais ces phénomènes, obtenus avec plus de difficulté qu'avec le morceau précédent, à cause d'un peu moins de dureté dans celui-ci.

## III.

Une petite masse, très durcie par la calcination d'une argille à pipe; fort savoneuse, fort blanche, & naturellement seuilletée, donne une plus grande lueur, une lumiere plus vive que les morceaux précédens, à cause de sa grande durcté, mais très-peu d'odeur.

# P 1 E R R E S.

#### Pierres calcaires.

Les pierres calcaires proprement dites, & les spaths calcaires, ne sont point susceptibles du phosphorisme, au moyen du frottement, vu leur peu de dureté.

### IV.

#### Marbre.

Un marbre d'un gris foncé, rempli de pétrifications blanches spathiques d'entrochites, de Namur, par le frottement contre un quartz, par

son côté le plus raboteux, non poli, a à peine donné plutôt quelques étincelles pales qu'une véritable lueur, accompagnées d'une odeur fort défagréable, ressemblant un peu, ce me semble, à celle de l'hépar.

#### SERRIBER.

Un marbre d'un rouge brun, coupé de veines blanches; par un frottement plus violent, a produit un effet à peine semblable, à cause du peu de surface du côté frotté, & d'un grain bien moins raboteux; mais l'odeur affez forte avoit quelque chose d'urineux.

VI. Un marbre noir, coupé de veines d'un jaune pale, par le frottement. même effet que le morceau précédent, mais une odeur comme composée des deux qu'exhalent les deux morceaux précédens. Je ne doute point que tous les marbres ne produisent les mêmes phénomènes. -ub ob eniora usa call. Gyples.

Les pierres gypseuses proprement dites & les cristallisées, ou les séléniteuses, sont dans le même cas que les pierres calcaires & les spaths; ils ne résistent point au frottement.

# Fluors mineraux on Spaths fluors.

On fait affez que le plus grand nombre des fluors, finon tous, font fusceptibles de toutes les manieres de phosphorisme; cependant j'avouerai que tous ceux que je posséde, n'ont absolument point produit ce phénomène par le frottement, soit contre le drap, soit sluor contre sluor, foit contre un corps très dur, tel que le quartz; mais peut être m'y sfuis-je mal pris, car on verra par la fuite qu'il faut quelquefois un certain tour de main pour développer la matiere phosphorique de certaines fubstances.



#### VII.

#### Pierres arénacées.

#### GRAIS.

Le seul grais que je posséde assez capable de supporter le frottement contre un corps dur, comme un quartz; (cette pierre est un grais à bâtir du Schaasberg) a donné une lueur assez vive pendant l'expérience, mais presque point d'odeur, & le peu qu'il en exhaloit, n'étoit point désagréable. Quoique je n'aie point d'autre grais en ma possession pour les soumettre à la même expérience, je ne doute cependant nullement, que tous ne sassent voir le même phénomène, puisqu'ils sont formés des mêmes principes que les quartz & les feld spaths.

## VIII

# FELD, S. P. ATH.

Deux feld - spaths, de l'isle de Bornholm, l'un rouge presque cristallisé, & l'autre sans couleur & graineté, frottés l'un contre l'autre, ont donné une lueur assez vive, mais sans odeur sensible; même effet par le frottement contre un quartz.

#### IX.

Trois feld-spaths, blancs opaques, roulés & très-ressemblans, si on ne les considere avec attention à des quartz laiteux, frottés les uns contre les autres, donnent une lueur très-vive d'un rouge de seu & point d'odeur; mais ce qu'il y a de singulier, c'est que l'apparition de cette lueur, à la vérité beaucoup plus foible alors, n'est point empêchée par la présence des lumieres. Contre le quartz, la lueur est blanchâtre comme celle des autres pierres, mais si vive qu'elle semble pénétrer le quartz dont on peut voir alors la demi-transparence. Au reste, l'illustre Wallerius a reconnu cette propriété dans les seld-spaths.

#### X.

# QUARTZ.

Un quartz feuilleté, blanc, avec quelques taches jaunes, (Quartzum lamellari Wall.) formant la matrice du mica de Russie, Vitrum Mosco-viticum, vitrum Ruthenicum, frotté contre un autre quartz, a donné une lueur assez vive, jaunâtre, sans odeur.

#### XI.

Un quartz fragile, formant la matrice de la mine, nommée Eisenglimmer ou Eisenramm, a donné le même phénomène, mais la lueur plus rougeâtre.

#### XII

Un quartz gras, formant la matrice d'une mine de cuivre, jaune, ou pyrite de cuivre, même phénomène qu'avec le morceau précédent (a).

#### XIII.

Un cristal de roche, d'un jaune foncé, ou taupaze en sumée, de Siberie, a donné une lueur fort vive, jaune.

#### XIV.

Des druses de cristaux de montagne, frottées contre un quartz, ont données une lueur fort belle & fort vive, d'une beau jaune, & il m'a paru une très-légere odeur.

#### X V.

Un cristal violet ou fausse améthiste, ou améthiste occidentale de Siberie, donne de très-vives étincelles rougeatres phosphoriques, & une lueur jaunâtre, qui semble pénétrer le quartz contre lequel on le frotte.

<sup>(</sup>a) Il paroît inutile d'observer que l'on a eu soin de soumettre à l'expérience tous les quartz, servant de matrice à des mines métalliques; de saçon que ces dernieres ne partisipassent pas au frottement, ce qui auroit pu jetter du doute sur les résultats.

#### XVI.

Un cristal jaune, ou topaze de Siberie, donne une lueur de la plus grande beauté, de la couleur de la pierre même, & qui la fait paroître transparente au sein des ténèbres. Il paroît qu'en général le quartz & ses cristaux, donnent rarement de l'odeur par le frottement. Au reste Wallerius, dans ses observations sur les quartz & les cristaux, à la lettre (c), observe qu'en général, tous les quartz sont phosphoriques, par le frottement.

#### XVIL

# Pierres précieuses.

Ayant essayé des rubis que Mr. Wosmaer m'a donné, & qui viennent des Indes; par le frottement contre un quartz dur, ils n'ont donné qu'une légere lueur, mais point d'odeur.

Je ne posséde point d'autres pierres précieuses pour faire des expériences; mais je ne doute point que toutes ne soient phosphoriques, comme les rubis, & que toutes ne donnent qu'une légere lueur; ce qui n'est produit que par le peu de surfaces de la pierre, & la petitesse de celle soumise au frottement.

#### XVIII.

# Silex petrofilex. Agathes.

Un caillou filex, contenant des pétrifications du Holstein & de l'espèce que Wallerius désigne sous le nom de silex corneus, ayant été frotté contre le quartz transparent des expériences précédentes, a donné une sueur assez vive, jaune, & qui faisoit paroître le quartz transparent, accompagnée d'une légere odeur.

Le filex, désigné par Wallerius, sous le nom de Silex Igniarius, noir, figuré singulierement, recouvert d'une écorce crétacée, assez épaisse, frotté contre le quartz, a donné une lueur fort belle & fort vive, jaune, & accompagnée d'odeur.

#### XIX.

Un petro-silex, roulé, coupé de veines quartzeuses, trouvé sur les con-

tes de Hollande, & qui me paroît être le Petro-filex molaris de Wallerius; frotté contre le quartz, a donné une lueur fort vive, d'un beau jaune, pâle, mais fans odeur.

#### $\mathbf{X} \cdot \mathbf{X}$

Un pétro-filex, de l'espèce désignée par Wallerius, sous le nom de Petro-silex semi pellucidus, rouge, frotté contre le quartz, a donné une lueur vive, jaune & accompagnée d'une odeur sensible quelque temps encore après.

#### XXIZ

Deux variétés de filex, qui toutes les deux ne peuvent se rapporter qu'à l'espèce ainsi désignée par Wall. silex opacus variegatus diversis nitens coloribus quasi pistus durus, dont l'un verd coupé de veines, soncées ou noirâtres, & l'autre d'un beau blanc, coupé de veines circulaires, & d'autres formes d'un rouge de cinnabre, & couleur de chair très-pâle, ressemblant étant poli, à une belle porcelaine colorée, venant de l'Oberstein, dans le Palatinat; tous deux frottés contre le quartz, le premier n'a donné qu'une soible lueur, étant presque entiérement poli & peu anguleux, mais une odeur qui a duré: quelque temps après, l'autre plus anguleux, a donné une lueur jaune & vive, mais point d'odeur (a).

#### XXII.

#### AGATHES.

Des calcédoines de Terrœ & d'Islande, donnent une belle lueur jaune, sans odeur; une autre, de Siberie, a produit le même effet.

#### XXIII.

Une fardoine, ou fardonix, de Siberie, frottée contre le quartz, a

<sup>(</sup>a) Mr. de Réaumur, dans un M'moire sur les étincelles produites par le choc de l'acier, contre un caillou, inséré dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, pour l'an 1736, prétend que l'odeur que répandent toûs les cailloux, frottés les uns contre les autres, est celle du soufre; mais j'avoue que dans toutes les expériences que j'ai fait, je n'ai jamais pu reconnoître l'odeur du soufre dans celle que je suis parvenu à en dégager.

produit le même effet que les morceaux précédents; de même celles du Palatinat.

#### XXIV.

Les agathes du Palatinat produisent toutes les mêmes effets.

#### XXV.

# JASPES.

Deux jaspes, l'un verd clair, avec des taches d'un verd soncé, & l'autre d'un rouge clair & des taches d'un rouge soncé, frottés contre le quartz, ont donné une lueur jaune sort vive, mais sans odeur.

#### XXVI.

Deux jaspes-agathes, rouge & blanc, même effet.

### XXVII.

#### PIERRES FUSIBLES.

#### ZEOLITES.

'Un lapis-lazuli du pays des Kalmoucs, frotté contre un quartz, ne donne qu'une lueur pâle & foible, & fans odeur fensible.

#### XXVIII

Une zéolite de l'espèce & variété désignée par Wall. sous le nom de Zeolites semi-pellucidus, frottée contre le quartz, donne une lueur jaune, assez vive pour faire paroître la transparence du quartz, mais sans odeur sensible. Toutes les autres zéolites proprement dites que je posséde n'ont point une dureté assez grande, ni en assez grand nombre dans ma collection, pour que j'ose hazarder des essais.

# \*\* YOUR CEXXX IX

Une tourmaline, assez solide pour soutenir l'expérience, ayant été frot-

:...

tée contre le quartz avec une grande violence, n'a donné qu'une très-foible lueur, sans odeur bien sensible.

#### XXX.

#### BALSATES OU SCHORLS.

Le Basaltes solidus de Wallerius me manque entierement.

Une Basaltes spathosus sissilis, verdâtre, que l'on m'a vendu pour une chryfoprase du Cap de Bonne-Espérance, d'une dureté considérable, frotté contre le quartz, donne une très-foible lueur d'un blanc bleuâtre & sans odeur.

#### X X X I.

Deux schorls noirs, de l'espèce du Bafaltes cristallisatus de Wallerius; ont donné, par le frottement, une lueur un peu plus vive que le précédent, bleuatre & sans odeur. Tous les autres schorls que je posséde sont trop tendres pour ces sortes d'expériences.

Les espèces de manganaises & de spuma - lupi, sont trop tendres pour

cette expérience.

#### XXXII.

#### SCHISTES.

Ayant éprouvé deux schistes grossiers, avec empreintes de poisson d'Allemagne; le premier épais & se cassant en fragmens convexes, comme le caillou, n'a donné que peu de lueur, comme deux ou trois étincelles pâles, avec une légere odeur bitumineuse: l'autre ayant une cassure en fragmens plats, n'a produit nul effet, quoique tous deux capables de soutenir le frottement le plus violent. Je n'ai point d'autres schistes, ni des pierres marneuses & de corne en assez grande quantité.

#### XXXIII.

#### MICA. TALCS.

Des lames du Mica, ou verre de Moscovie, frottées contre le quartz, ont donné une lueur très-foible & non continue pendant le frottement, accompagnée d'une foible odeur.

#### XXXIV.

Un tale blane, feuilleté & strié, frotté contre du verre, n'a donné qu'une très-foible lueur, comme deux ou trois étincelles, pâles, mais sans odeur.

#### XXXV.

#### STEATITES OLLAIRES.

#### SERPENTINES.

Je n'ai pu parvenir à faire luire les craies d'Espagne; les pierres ollaires me manquent.

#### XXXVI.

Une serpentine d'un beau vert foncé, coupée de veinules noirâtres, frottée avec violence contre le quartz, donne une lueur jaunâtre, peu vive, sans odeur.

#### XXXVII.

#### ASBESTES. AMIANTES.

Les seules pierres de ce genre, capables par leur plus grande dureté, de supporter cette épreuve, sont les asbestes, non murs ou ligneux; mais deux que je posséde, l'un verdâtre, de Siberie; & l'autre, verd & noueux, qui me paroît être de Zoeblitz, n'ont produit aucun esset; ce qui me fait penser que je ne m'y suis pas bien pris.

#### XXXVIII.

Roches. Roches composées.

Les Saxa. Saxa mixta Wallerii.

Je ne posséde ici qu'un seul petit fragment d'un granite rouge de Russie, tendre, & qui appartient à la troisieme espèce des Saxum de Wallerius, qui vû sa petitesse & son peu de surface, a donné une lueur assez vive, quoique pâle & sans odeur. Mais l'on peut presque répondre que toutes les autres sortes de granites & roches, composées, donneront à l'expérience

le même produit; toutes étant formées de quartz, de schorls, de feld-spaths; en un mot, de fragmens des pierres & des roches simples, que nous avons vû toutes être phosphoriques.

#### XXXIX.

#### BITUMES.

De l'asphalte impur, Asphaltum impurum de Wallerius, d'un endroit inconnu, incorporé dans de la sélénite dont il est fort mélangé, & un autre morceau d'un asphalte en grains, presque friable, remplissant les interstices diverses en cloisons, en divers sens, d'une matrice ochracée, ferrugineuse, encore plus impure que la précédente, & venant de Santacrux; toutes les deux ayant subil la même épreuve que les succins, & sur-tout le sousre, n'ont produit aucun effet; ce qui peut venir de leur tissu ou graineté, ou lamelleux, qui lui-même n'est dû qu'à leur grande impureté; mais s'il étoit possible de se procurer une masse dégagée de toute hétérogénéité, il me paroît hors de doute qu'elle devroit, avec les mêmes soins, produire le même phénomène que le succin & le sousre.

#### XL.

Deux charbons fossiles, l'un de pierre & fort pyriteux, de Siberie; l'autre de terre luisant, cassant, moins pyriteux, très-inflammable, même à la flamme d'une chandelle, laissant après l'ustion un résidu de scories, & venant de la colline, nommée le Schaaffberg; tous deux ayant subi l'épreuve du frottement, à la maniere des succins & du sousre, à la vérité, plus long-tems & au point d'une chaleur un peu plus considérable, n'ont absolument produit aucun effet. A la vérité, j'ai été obligé de ménager un peu le charbon du Schaassberg, vu sa fragilité.

Le jayet me manque entierement.

#### XLI.

#### SUCCINS.

Deux beaux morceaux de fuccin, jaune, transparent, & un troisieme jaune aussi & opaque, frottés fortement contre la main, pendant cinq minutes

minutes au plus, & juíqu'à-ce que l'on fente une grande chaleur dans la paume de la main qui frotte, & une certaine chaleur dans le corps frotté, que l'on frotte alors contre un corps plus raboteux, comme du drap, pendant l'espace à peu-près d'une minute & demi, font appercevoir pendant ce dernier frottement des lueurs pâles en forme d'étincelles, & après le frottement il part de la partie du succin échaussée par le premier frottement & rendue phosphorique par le second, une lueur d'un bleu pâle, semblable à un éclair qui part d'instant en instant de la partie la plus échaussée, jusqu'à son entier respoidissement. L'intervalle d'une lueur à une autre est d'autant plus grand, qu'il y a eu plus long-temps que le frottement a cessé; & celle-ci diminue de plus en plus à mesure que le morceau de succin se respoidit. Ce respoidissement n'a lieu que peu à peu & successivement dans toutes les parties des surfaces échaussées; cependant il faut infiniment moins de tems pour le respoidissement complet que pour son échaussement. Il m'a paru que le succin opaque s'échausse un peu plus & donne aussi quelques lueurs de plus, apparemment par la même raison qu'à frottement égal, le succin opaque attire plus fortement & à une plus grande distance, les corps légers qu'on lui présente, que celui qui est transparent.

# XLIL

#### SOUFRE.

Un morceau de foufre rouge, que Mr. Berckey m'a donné pour du foufre natif de Quito, mais qui porte des marques évidentes de fusion, ayant été frotté comme les succins, d'abord contre la paume de la main, pendant à peu-près un peu plus d'une minute, & ensuite contre mon bras vêtu de ratine, pendant quelques secondes; je n'ai point obtenu de lueur pendant le frottement, mais bien après; le phénomène eut lieu comme dans le succin, excepté que les lueurs furent plus vives & plus souvent répétées.

#### XLIII.

Un bâton applati ou comprimé de foufre factice, tel qu'on le vend en Russie, frotté comme le précédent, ne donne, après le frottement, qu'une seule lueur, mais plus vive & qui forme comme une zone enslammée sur toute la surface frottée & échaussée.

#### XLIV.

Un morceau de foufre, coulé en cylindre, tel que le fouffre de commerce de Saxe, ayant été frotté comme le morceau précédent, se conduifit dans l'expérience comme le fouffre rouge, excepté que les lueurs plus petites & partant de différents points, ressembloient à autant d'étincelles; mais ce qu'il y a de curieux, c'est que le morceau essayé s'étant cassé pendant l'opération du frottement, je ne pus plus rien en obtenir après par la même voie.

Du reste il est à remarquer que tous ces souffres sont phosphoriques, même par le simple frottement contre le drap, mais beaucoup moins que lorsqu'on a eu soin auparavant de leur procurer un certain degré de chaleur par le frottement contre la paume de la main; cependant si on ne l'essaye que de cette maniere, le premier donnera le moins de lueur, le troisieme davantage, & le second le plus; le tout presque sans odeur (a).

Il est ainsi à remarquer, que la pureté plus ou moins grande, & la forme du sousre, influent beaucoup sur l'intensité & la forme de la lumiere que celui-ci répand pendant la nuit. Il paroît que le sousre rouge qui est combiné avec une certaine portion d'arsenic, est moins phosphorique que le sousre jaune ou sosure commun; celui-ci coulé en cylindre, tel qu'il nous vient de Saxe, est moins phosphorique que le sousre de commerce que l'on vend en bâtons applatis. On trouve, ce me semble, la cause de cette différence, dans le grain qu'offre la cassure de ces sousres; le premier paroît toujours plus ou moins cristallisé intérieurement, le second présente au contraire intérieurement une masse plus ou moins compacte; d'où il résulte, que l'un de ces sousres de commerce est plus propre à retenir & à concentrer la chaleur & le phosphorisme que l'autre.

Je ne posséde point de soufre natif, mais il y a apparence qu'il produiroit les mêmes effets.

<sup>(</sup>a) L'effet du frottement sur le soufre & les succins, est proprement d'électriser ces substances, & les lueurs qui en partent alors ne sont dues qu'à la matiere électrique qui s'en échappe. Mais la parité de ces phénomènes, avec ceux que présentent le phosphorisme par le frottement, m'a engagé à les ranger dans la même classe dans la suite d'expériences que je présente au public.



#### XLV.

#### PYRITES.

Une pyrite cristallisée en cubes irréguliers de Gastilitz, aux environs de Petersbourg, frottée contre le quartz des expériences précédentes, à donné une lueur fort légere & interrompue. Je n'ai point d'autre pyrite capable de supporter l'épreuve.

#### DEMI-METAUX.

# Mercure & Arsenic.

Je ne posséde aucune de ces mines propre à résister à l'épreuve. Au reste, je ne crois pas qu'il existe de mine de mercure assez solide pour la soutenir, à moins que ce ne soit le cinnabre pierreux de Cronstedt que je ne connois point (a). On sait que le mercure coulant, bien épuré, sécoué dans un tube de verre, dans l'obscurité, est phosphorique (b). Je crois au contraire que toutes les variétés de la mine d'arsenic blanche ou mispickel, sont phosphoriques par frottement.

# COBALT.

Je ne doute presque point que toutes les mines de cobalt ne puissent supporter avec succès l'épreuve du frottement, & ne soient plus ou moins phosphoriques. Il faudroit en posséder un plus grand nombre que je n'en posséde pour de pareilles expériences.

# XLVI.

Je l'ai cependant faite avec la mine vitreuse en forme de scories de Valmont de Bomare, Minera Cobalti Scoriæ formis Wall. Spec. 296, qui frottée contre la partie raboteuse de druses quartzeuses, a donné de temps à autre, une lueur en forme d'éclair d'un bleu blanchâtre, accompagnée d'une légere odeur. Quelquesois cette lueur étoit semblable à des étincelles rougeâtres, & cette derniere étoit sans doute la matiere phosphorique du quartz.

<sup>(</sup>a) C'est peut-être le Cinnabaris compaéta colore spadiceo de Wallerius.

<sup>(</sup>b) Peut-être auffi cet effet est-il dû à l'électricité.

#### NI-CKEL.

Les mines de nickel me manquent entierement. Je suis fort porté à croire que le kupfer-nickel seroit phosphorique à l'épreuve.

#### ANTIMOINE.

Aucune des mines d'antimoine n'a assez de folidité pour supporter un frottement violent, & par conséquent pour le développement de sa matiere phosphorique, si l'on n'en excepte peut-être la mine d'antimoine solide & compacte.

#### BISMUTH.

Je ne doute point que plusieurs des mines de ce dernier demi-métal ne soient phosphoriques par le frottement, ayant une dureté assez considérable. Mais je n'en posséde malheureusement pas un assez grand nombre.

#### ZINC.

<sup>(</sup>a) Linnaus Amanit. Academ. Tom. III. p. 206, assure, que l'on obtient, par le frottement de la pierre calaminaire, les mêmes lueurs électriques que du sucre, des poils de cheval, de chat, &c.



# XLVII.

# MÉTAUX.

Fer.

Je n'ai point de fer natif; mais une masse de fer sondu, frottée contre des druses quartzeuses, a donné une lueur d'un bleu blanchâtre de temps à autre, & que l'on ne sauroit prendre pour de vraies étincelles, comme celles que l'on produit par le choc d'un briquet contre une pierre dure, la couleur de ces étincelles étant différente de notre lueur, le frottement d'ailleurs n'étant point assez vis & la même chose n'ayant point lieu au jour.

### XLVIII.

Des morceaux d'aimant noir, grainelé, de Sibérie, que je posséde, ont donné des lueurs très-foibles par un frottement violent, sans odeur. Comme l'aimant noir n'est autre chose qu'une mine de fer noire magnétique, il n'est ce me semble point douteux, que la mine de ser noire ne produise le même effet; comme je n'en ai point la variété compacte, mais celle qui est cubique en cubes dispersés dans un quartz rouge, je n'ai point ofé en hazarder l'expérience. Les mines de fer grifes & bleues me manquent aussi en assez grande quantité pour ces sortes d'épreuves; mais je ne doute point qu'elles ne réuffissent avec toutes les variétés de ces mines solides & compactes. Je posséde une trop petite portion d'émeril rougeatre adhérent à un quartz, pour ne pas suspecter, que dans l'expérience, le phénomène produit par le frottement, ne vint plutôt de la matrice que de la mine même; mais je ne doute point, vu la dureté connuë des émerils, qu'ils ne soient tous plus ou moins phosphoriques. Une hématite noire, frottée avec violence contre les druses de quartz ci-dessus, & contre leur endroit le plus raboteux, qui est l'endroit où s'implantent & se réunissent les bases des cristaux, a donné une lueur très-foible de loin en loin, sans odeur. Autre fois une hématite de la même espèce a produit un effet bien plus sensible & plus beau, étant frottée contre une grosse masse de quartz transparent de mes premieres expériences que j'ai donnée à Mr. Voot; ce qui prouve encore que la grandeur des surfaces & la cohérence des parties des matieres agentes, n'est pas indifférente pour la réussite de l'expérience. Je ne posséde qu'une seule hématite rouge, striée; semblable au fragment du tronc d'une plante ou d'un arbre de Norwege; & quant aux hématites jaunes, ayant cedé celle que j'avois ici, je n'en posséde plus; mais je ne doute en aucune maniere que toutes les espèces d'hématites ne soient plus ou moins phosphoriques.

Les autres espèces de mines de fer plus ou moins écailleuses, plus ou moins tendres ou terreuses, n'ont point les propriétés nécessaires pour résister au frottement capable d'exciter en elles affez de chaleur pour le dé-

veloppement de leur matiere phosphorique.

#### CUIVRE.

Les mines de cuivre font en général trop peu folides pour cette forte d'épreuve; il n'y a que les mines de cuivre hépatiques les plus dures, la mine de cuivre blanche qui est rare, & dont je ne posséde qu'une variété cristallisée en cubes, fort belle & fort précieuse, & les mines de cuivre jaunes & verdâtres, ou pyrites de cuivre, qui doivent être toutes un peu phosphoriques, par la même raison que nous avons vu les pyrites proprement dites marcassites l'être; j'en ai essayé une des moins compactes, contre la pointe ou les sommets des druses, qui m'a donné une lueur très-pâle.

#### XLIX.

#### PLOMB.

Toutes les galenes de plomb s'usent trop vite par le frottement, & par conséquent n'ont point assez de consistance pour produire le phénomène que l'on en désire. Toutes les autres mines de plomb sont trop tendres. Je n'ai pas pu pousser mes expériences plus loin faute de matériaux en assez grande quantité, mais le petit nombre de celles que j'ai fait sussit ce me semble, pour faire voir qu'il n'y a presque point de substance dans le régne minéral qui ne soit susceptible de phosphorisme par le frottement.

En terminant ce Mémoire, je conclurai par une observation intérefante, & qui paroît générale & constante. C'est 1° que les pierres refractaires ou infusibles par elles mêmes, purement filicées ou argilleuses, colorées ou fans couleur, ne donnent étant frottées contre le quartz,

qu'une lueur colorée comme celle du quartz même, sans couleur; Exp. I-III, & VII-XII, & XVIII-XXVII, & XXXIV-XXXIX.

2°. Que les quartz transparens, donnent par le frottement, une lueur dont la couleur tient ordinairement plus ou moins de la pierre contre laquelle agit le frotteur, Exp. XIII-XVI, 3°. Mais que les pierres fusibles, colorées sur-tout en verd ou en noir, par le fer, plus ou moins transparentes ou même opaques, & les substances métalliques & bitumineuses; donnent par le frottement, une lueur tirant plus ou moins sur la couleur bleue. Exp. XXVIII-XXXIII, & XL-L. On sait que cette couleur est assez particuliérement affectée à la flamme des matieres minérales combustibles, telles que les sousses & quelques substances métalliques.



# ADDICIONS

A U

# MÉMOIRE

Sur le phosphorisme des corps du règne minéral par le moyen du frottement.

A fuite d'expériences rapportées dans mon précédent Mémoire devant être regardée comme très-incomplette, faute des matériaux nécessaires pour les continuer alors; j'ai cru devoir joindre ici ces additions, & faire connoître les nouvelles expériences que j'ai eu occasion de faire depuis sur le phosphorisme des corps du régne minéral par le frottement.

Les matieres foumises à ces nouveaux essais, seront distinguées en substances pierreuses dures, ou tendres; en substances bitumineuses & en substances métalliques (a).

<sup>(</sup>a) l'ai rapporté dans le Mémoire précédent, quelques expériences sur le phosphorisme par frottement des terres argilleuses durcies au feu; mais M. le professeur Hermann de

# I. Substances pierreuses dures.

Parmi les substances pierreuses dures que nous avons soumises à l'épreuve

du frottement; le jade tient le premier rang.

1°. Un jade verdâtre mêlé de grains de stéatites verte & de parties talqueuses & micacées, blanches, des bords du lac de Neuchâtel; frotté contre un quartz demi transparent, ou matrice de cristaux, a donné une lueur rouge, accompagnée d'une odeur hépatique & terreuse; contre le verre, la couleur rouge de la lueur étoit mieux prononcée.

2°. Une opale laiteuse, de l'isle de Ferroë, que je dois à l'amitié de Mr. Spengler, frottée contre le quartz de l'expérience précédente, a donné une lumiere phosphorique, rougeatre, & contre le verre une lueur foible

& pâle.

3°. Des grenats rouges, transparens, donnés pour être d'Espagne; frot tés contre le quartz ci-dessus, n'ont donné qu'une lueur très-foible en forme d'étincelles très-rares; mais contre le verre ils ont offert une lumiere,

qui quoique pale étoit visiblement bleuatre.

4°. Quelques tourmalines du Tirol, dans leur matrice, grouppées de maniere à présenter des surfaces raboteuses; frottées contre le quartz, ont fait voir distinctement des lueurs phosphoriques bleues; contre le verre ces lueurs étoient très-pâles. Le frottement développe dans les grenats & les tourmalines, une odeur dont la nature est difficile à déterminer. Les grenats gemmes d'Espagne & les tourmalines noires du Tirol, ne sont phosphoriques étant chaussés; c'est ce que l'on a reconnu en plaçant de petits fragmens de ces pierres sur une pelle à seu qu'on a chaussé jusqu'au rouge & laissé refroidir lentement.

5°. Un

Strasbourg, de qui je tiens cette observation, s'est assuré qu'un grand nombre des terres; connues sous le nom impropre de lithomarga, de divers pays, & surtout celles qui sont blanches, phosphorisent par le simple frottement avec une plume. Ces terres phosphorescentes, que j'ai vu dans la précieuse collection de ce naturaliste, forment la vingt-unieme espèce de Wallerius, sous le nom d'argilla crustacea, qui leur convient beaucoup nieux que celui de lithomarga, adopté je ne sais trop pourquoi par Cronstedt, §. 85. Born. Ind. Fossi. T. L. p. 38, & d'autres, puisqu'elles appartiennent plutôt au genre des argilleuses qu'a celui des mitnes. Ce que l'on nomme Medulla Suxorum, Steinmark des Allemands, peut être aussi bien une terre de la nature des argilles, qu'une terre marneuse, selon les sieux où elle so trouve.

5°. Un fchorl en masse Basaltes, Solidus de Wallerius, vert & roulé, des bords de l'Arve & des environs de Geneve; frotté contre le quartz, répand une lumiere bleue, accompagnée d'une odeur hépatique contre le verre, la lumiere est très-soible.

6°. Un trapp noir, roulé, des bords du lac de Neuchâtel; frotté contre le quartz, a donné une lueur vive, bleuâtre, accompagnée d'une odeur argilleuse; contre le verre, la lueur a été foible, mais d'un bleu bien

prononcé.

7°. Une belle serpentine, d'un verd soncé, roulée, des environs de la Sara, dans le Jura; frottée contre le quartz, a donné une lumiere phosphorique, soible, en sorme d'étincelles rouges, accompagnée d'une odeur argilleuse; contre le verre, elle n'a donné qu'une lueur très-pâle.

- 8°. Une lave poreuse d'un gris soncé, dure, parsemée de parties vitreufes, jaunes, qui a été trouvée sous sorme de caillou, roulé, aux environs
de Genève, au bord de l'Arve, par Mr. Tollod (a); frottée contre le
quartz, a donné une lueur phosphorique, bleuátre, accompagnée d'une odeur
terreuse.

9°. Une lave graniteuse, d'un gris verdatre, avec des grains parallélipipédes, de seld-spath, blanc, & des aiguilles de schorl noir, martiale & attirable à l'aimant, des monts Euganéens, dans le l'adouan (b); frottée contre le quartz, a donné une lumiere phosphorique, assez vive, d'un rouge bleu, accompagnée d'une odeur terre-hépatique; contre le verre, la lumiere a été plus soible, mais d'un bleu plus marqué.

10°. Un granit micacé, blanc, avec un mica martial brun (c), du

<sup>(</sup>a) Cette pierre a bezucoup de rapport avec celle d'Andernach, en Allemagne, que Walterius a placé parmi les petrofilex, & défigné sous le nom de Petrofilez molaris, vide S./h. Minerolog, spec. 124,

<sup>(</sup>h) Cette pierre est le prétendu granit volcanique de certains auteurs; elle seroit encore mieux rommée porphyr ou poriphyrite volcanique, puisque les grains de feld spath & autres, qu'elle contient, sont liés par une espèce de gluten, de la nature des laves, qui même est quesquesois poreux comme certaines laves; il vaut néanmoins mieux à ce qu'il nous semble, lui conserver le nom de lave graniteuse que nous lui avons imposés, pour ne pas la consondre inutilement avec les vrais granits, & les vrais porphys que les volcans vomissent quesquesois.

<sup>(</sup>c) Le mica est ou sans couleur ou coloré, par le bitume cu le métal; dans ce dernier cas la couleur du mica est fixe au seu, & il devient sussible & communique cette propriété aux substances auxquelles il est uni; on peut même regarder le mica sort martial, ou les roches qui le contiennent, comme de très-bons sondans dans les opérations métallurgiques.

Faucigny; frotté contre le quartz, a donné une lueur bleuâtre, assez vive, & plus pâle contre le verre, mais mieux prononcée quant à sa couleur.

II°. Un granit blanc avec des feuillets d'une stéatite lamelleuse, tendre, grise, des Morènes, du glacier des bois en Faucigny; frotté contre le quartz, a donné une lueur pale, rougeatre, en forme d'étincelles, accompagnée d'une odeur argilleuse; contre le verre la lueur a été plus vive.

Comme la stéatite est ici trop tendre, pour participer à l'action du frotteur, c'est sans doute aux parties purement quartzeuses de ce granit qu'il faut attribuer la lumiere phosphorique de cette expérience. Ainsi on doit présumer que le Granites simplex de Wallerius, ou toutes les roches composées de pur quartz ou de quartz, & de seld-spath, & toutes celles qui contiennent un mica non martial, & par conséquent infusible, phosphoriseront, par le frottement, de la même maniere que notre granit du Faucigny.

12°. Un beau granit, roulé, blanc, avec des aiguilles de schorl, d'un verd soncé, Granites basalticus de Wallerius, des environs de Lausanne; frotté contre le quartz, a donné une lueur phosphorique soible bleue; de même contre le verre.

13°. Une roche quartzeuse & cornée, Saxum ferreum Wall. noire, avec de petits grains de quartz transparents, couleur d'eau, roulée, des environs de Lausanne; frottée contre le quartz, a donné une lueur bleue, assez distincte, accompagnée d'une odeur argilleuse; contre le verre, cette lueur est pâle.

# II. Substances pierreuses tendres.

La plus dure des pierres tendres que nous ayons soumise au frottement est:

14°. Un schorl verd, à aiguilles, diversement croisées, parsemé de petits grains de mine de cuivre, hépatique ou de pyrite, brune, des Morènes, du glacier des bois en Faucigny; frotté contre le quartz, comme contre le verre, a donné des lueurs phosphoriques, pâles, rougeâtres (a).

<sup>(</sup>a) Au chalumeau, ce schorl perd sa couleur & se change en un émail entierement blanc.

15°. Une roche de corne verte, seuilletée, compacte, Corneus suilis durior de Wallerius, des montagnes du Faucigny; frottée contre le quartz, a donné une lumiere assez vive, bleuûtre, accompagnée d'une odeur argilleuse; contre le verre, elle a donné une lumiere plus foible, mais d'un

bleu mieux prononcé.

Notre XVIme & notre XVIIme Expériences ont été faites sur une stéalite solide, d'un blanc grisatre, servant de matrice à la tourmaline du Tyrol, & une ollaire d'un gris verdâtre, lamelleuse & tendre, servant de matrice à un beau schorl, noir, en aiguilles prismatiques tétraëdres, à angles tronquées, également du Tyrol. Ces pierres se sont trouvées trop tendres pour supporter l'épreuve du frottement; même contre le verre, & n'ont produit aucun esset.

18°. Un tripoli gris, en masses roulées un peu plus grosses que de grosses noix, des environs de Morat; frotté contre le verre, a donné une lueur phosphorique, bleuâtre, foible, accompagnée d'une odeur bitumineuse; cette odeur est aussi sensible lorsqu'on frotte ce tripoli contre un mor-

ceau de drap, mais moins que contre le verre.

19°. Le spath pesant, Pierre de Eulogne, frotté contre le verre, à donné une lucur bleuûtre, & une odeur terres-urineuse. Cette pierre est trop

tendre pour soutenir le frottement contre un quartz.

20°. Un spath pesant blanc, des mines du Faucigny, se comporte comme la pierre de l'expérience précédente, excepté qu'elle est plus dure & phosphorisée par le frottement contre le quartz (a).

# Observations générales sur le phosphorisme des pierres.

Le grand nombre d'expériences que nous avons faites sur le phosphorisme des pierres, par le moyen du frottement, ont donné lieu aux obfervations suivantes:

A. Lorsque les pierres soumises aux essais sont petites, ou ont peu de

Alleria de la lata de la lata de la companya della companya de la companya della companya della

<sup>(</sup>a) Le célèbre Pallas m'apprend, par une lettre dattée du 15 Janvier. 1785, qu'il m'apfait l'honneur de m'écrire, que l'on a découvert près de Katrinenhourg, un fluor violet, mélé de vert, dans une matrice micacée & graniteuse, qui phosphorise, non-seulement dans l'eau chaude, mais aussi par la seule chaleur du corps humain.

furfaces, un frotteur uni comme le verre, est à préférer à un quartz qui offre toujours des angles & des inégalités; la plupart des corps pierreux qui phosphorisent étant frottés contre le quartz, le sont aussi contre le verre, mais plus ou moins foiblement.

B. Les pierres trop tendres pour supporter le frottement contre le quarts demandent aussi des frotteurs moins durs; dans ce cas le verre est encore

à préférer au quartz.

Pour obtenir, par le frottement contre le quartz, la lueur phosphorique la plus belle possible; il est bon que les pierres soumises à l'essai ayent des surfaces raboteuses, celles à surfaces planes & unies sont encore du nombre des corps qui phosphorisent communément mieux contre le verre que contre le quartz.

C. Après avoir confidéré dans les remarques précédentes l'influence des frotteurs fur les corps frottés dans les expériences dont nous nous occupons, nous allons passer à l'examen de l'influence de ces mêmes frotteurs fur la lumiere phosphorique même des substances soumises à ses essais.

- D. Nos expériences nous ont fait connoître que la plupart des pierres dures quartzeuses, ou filicées, plus ou moins opaques, ont une lumiere phosphorique qui leur est propre, qui est d'un rouge d'une intensité plus ou moins grande, & qu'au contraire le verre, (du moins celui qui est transparent, sans couleur, & tel qu'il doit être pour être employé avec fuccès dans de pareilles expériences) n'a point de lumiere phosphorique d'une couleur qui lui foit propre, d'où il résulte, 10. que lorsque l'on frotte contre un quartz ou un filex opaques, une pierre d'un autre genre dont la lueur phosphorique propre est d'une couleur différente de celle du frotteur; il y a mélange des deux couleurs, ce qui produit une lueur mixte, par exemple si la lueur propre de la pierre en question est bleue on aura par le frottement contre le quartz une lueur mixte d'un rouge bleuatre ou d'un bleu rougeatre. 2°. Et qu'ainsi après avoir essayé la pierre en question contre le quartz ou le silex, il convient le plus souvent de la frotter ensuite contre le verre, qui quoique donnant une lueur foible, ne phosphorise que de la couleur de la lumiere propre des corps qu'on frotte contre lui.
- E. Les formes des lueurs phosphoriques des corps pierreux varient selon celles du frotteur; si ce dernier n'est qu'inégal & raboteux ces lueurs peuvent être plus ou moins belles & continues en raison de la dureté

des corps frottés; mais si celui-ci est anguleux & rempli de fentes & de fissures, ces lueurs seront rares, interrompues & en forme d'étincelles.

F. Nous terminerons ces observations en remarquant que les expériences que nous venons de rapporter fournissent encore la confirmation de ce que nous avons avancés à la fin du Mémoire précédent; savoir : que les pierres sussibles ou les roches mélées de substances sussibles, telles que les roches composées micacées, dont le mica ést martial, la plúpart des roches balsatiques, cornées, donnent par le frottement une lumiere phosphorique bleue. Voyez les Expériences III, VII, VIII, XI, XIII, XV & XVIII.

# Substances Bitumineuses.

L'on a essayé par le frottement :

21. Une tourbe noire bitumineuse extrêmement dure des environs de Fribourg.

22°. L'asphalte du Val-Travers, dont on a choisi les morceaux les plus

noirs & les plus riches en bitume.

23°. Un charbon minéral, très-dur, femblable au kannel-kool des anglois, & à ce qu'il paroît susceptible comme ce dernier du poli des environs d'Estavayer.

24°. Un morceau de bois de chêne fossile, noir & dur, des environs

de Morat.

Toutes ces substances bitumineuses ont été frottées inutilement, d'abord contre le verre, puis à la maniere des succins & du soufre. Voyez les

Expériences XLI, XLII, XLIII & XLIV du Mémoire précédent.

Ce manque de fuccès feroit croire qu'il n'y a que les bitumes plus ou moins transparens que l'on doit regarder comme les plus purs, comme ceux dans lesquels le principe huileux & phlogistique est le plus intimément combiné avec le principe terreux, qui soient susceptibles de devenir phosphoriques ou électriques par le frottement.

### Substances Métalliques.

25°. Une blende rouge, folide, des mines de plomb du Faucigny; frottée contre le quartz des expériences précédentes, a donné une lueur

bleuâtre, accompagnée d'une odeur très-marquée, contre le verre la lueur

étoit plus pâle.

26°. Une blende jaune, cristallisée, transparente, d'une mine de zinc du Faucigny; frottée contre le quartz, a donné une lueur bleuâtre, accompagnée d'odeur; contre le verre, elle étoit pâle, mais d'un bleu mieux prononcé.

Tous les régules femi-métalliques font trop tendres pour supporter le frottement, & ils s'émoussent trop promptement; il n'y a que le nickel qui m'ait fourni des étincelles phosphoriques bleues contre le verre; le régule de cobalt, qui est aussi dur que celui de nickel, produiroit sans doute le même effet.

27°. De minces lames de cuivre rouge, frottées contre le quartz, ont donné des étincelles phosphoriques, rares, bleues; contre le verre il n'y a rien eu.

28°. De grosses lames d'étain, frottées contre le quartz & le verre, se sont comportées comme le cuivre rouge.

# Observations sur les substances Métalliques.

A. Puisque l'étain frotté contre le quartz donne une lumiere phosphorique, il y a apparence que la plupart des autres métaux moins tendres que lui, produiront le même phénomène lorsqu'on les soumettra à l'essai.

B. Il est à remarquer que dans ces expériences le frottement développe dans tous les demi-métaux & les métaux, l'odeur qui leur est propre.





# ESSAI

# D'EXPÉRIENCES ANALITIQUES,

Sur la pierre de Goumoëns,

PAR MR. LE COMTE G. DE RAZOUMOWSKI.

#### Lu le 4 Décembre 1784.

JE donne à cette pierre, le nom de pierre de Goumoëns, parce qu'elle se trouve près du village de ce nom, situé à trois lieues de Lausanne, dans le bailliage d'Echallens. J'ai parlé ailleurs en détail des bancs qu'elle forme, & de leur situation dans la terre. Je ne ferai donc ici mention que de ses propriétés chymiques.

Cette pierre offre trois variétés différentes pour le grain, qui approche cependant toujours plus ou moins de celui des pierres marneuses, pour la dureté, &c.; mais entierement semblables quant. à leurs propriétés;

favoir:

1°. Une pierre grise, très-compacte, mélée quelquesois de grains brillans spathiques, dispersés dans sa masse & figurée aussi par sois en stries.

Elle perd environ un septieme de son poids par la calcination.

2°. Une pierre d'un gris blanc, compacte, souvent remplie de pores de diverses grandeurs & coupée par-ci, par-là, de veines jaunâtres, dues sans doute à la décomposition de quelques particules pyriteuses. La calcination donne à ces veines une couleur rouge, & elle perd après cette opération un peu moins des 11 de son poids.

30. Une pierre d'un gris plus foncé que les autres, compacte, mais tendre, & dont le grain la rapproche plus encore des pierres marneuses

que les autres; elle perd environ is me de fon poids par la calcination. Toutes ces trois variétés exhalent une odeur bitumineuse, lorsqu'on les frotte contre quelque corps dur ou contre un drap, ou qu'on les racle avec un couteau, ou un autre instrument. Toutes deviennent noires au premier coup de seu, (sur-tout les deux premieres variétés) mais bienfôt cette couleur disparoît, & par la calcination ces pierres donnent une chaux grasse, fort bonne & fort blanche. Comme les propriétés de ces trois variétés semblent, comme je l'ai déja dit, être les mêmes, j'ai choisi

1°. J'ai dit que cette pierre change d'abord de couleur & devient noire, à un degré de feu peu confidérable: ce même degré qui est celui nécefaire pour la faire rougir, en dégage aussi une odeur bitumineuse; trèsmarquée, & qui est encore sensible assez long-temps après que la pierre

la premiere pour faire les expériences que je vais rapporter.

a été retirée du feu.

2°. Cette pierre se réduit plus difficilement en chaux que la pierre à chaux ordinaire; puisqu'après une calcination de quelques heures, la plus grande partie plongée dans l'eau se précipite sans s'y dissoudre. Il n'y en a qu'une petite portion dont la dissolution n'est sensible que par la légère pellicule de crême de chaux, qui se forme à la surface de l'eau au bout

de quelque tems.

3°. Un fragment de cette pierre pulvérifé a été renfermé dans un creufet bien fermé, & luté avec de l'argile commune & expofé pendant deux heures confécutives à un feu de forge des plus violents; au bout de ce temps l'argille s'est entierement affaissée, fondue, fendillée & gercée, & au-dessus de ces gerçures on a vu s'élever une slamme d'un beau bleu qui a duré environ deux minutes; le creuset restroid ayant été cassé, j'ai retrouvé une très-petite portion calcinée, le reste étoit intact & n'avoit subi d'autre altération qu'un changement de couleur; car au lieu de jaunâtre qu'étoit la pierre pulvérisée, je trouvai au fond du creuset une poudre d'une grande blancheur.

4°. 20 grains pesans de cette pierre pulvérisée, mis à dissoudre dans 1 ½ 5, 3 3, 20 grains d'acide vitriolique délayé; j'ai vu paroître tous les caractères d'une dissolution parsaite, effervescence considérable, dégagement prodigieux de gaz, altération de la couleur du dissolvant; durant l'opération il fortoit du vase une vapeur gazeuse d'une odeur d'acide sul phureux volatil, très-pénétrant & insoutenable; mais au bout d'une heure

de repos environ, la liqueur s'est parsaitement éclaircie & a formé un précipité au fond du vase; j'ai filtré & pesé de nouveau cette liqueur, & je sus très-surpris de voir que loin d'avoir augmenté de poids, elle avoit perdu quelques grains qui s'étoient imbibés dans le filtre de papier gris. J'y versai quelques gouttes d'alkali fixe en liqueur, & je ne sus pas moins surpris de ne le voir occasionner aucun précipité.

Le résidu édulcoré & séché au lieu de jaunâtre qu'étoit la pierre pulvérisée, étoit encore de la plus grande blancheur comme dans l'expérience

précédente.

5°. Cette poudre blanche humectée avec de l'eau, se laissoit pétrir comme l'argile & conservoit même la forme qu'on lui donnoit après sa parfaite dessication, mais elle devenoit friable alors pour peu qu'on la touchat.

6°. Le même précipité qui s'étoit formé de lui-même dans l'acide vitriolique & y étoit resté instact, pesant toujours 20 grains, mis à dissoudre dans  $1\ \overline{5}$ ,  $3\ \overline{5}$ , 46 grains d'acide nitreux très-fort; j'observai dans cette occasion toutes les mêmes marques d'une vraye dissolution que dans la quatrieme expérience (a); mais de même cette dissolution ne sut encore qu'apparente, la liqueur s'éclaircit de même; le précipité qui se forma encore n'avoit point changé de nature; la liqueur n'avoit point perdu de son poids & l'alkali fixe n'en précipita rien.

7°. Le même précipité édulcoré & féché une feconde fois, ne donna aucune marque de dissolution, & ne produisit pas la moindre effervescence, traité avec les acides vitrioliques & nitreux à froid comme ci-dessus; cependant l'ayant divisé en deux portions égales, que j'ai agité dans moitié moins d'acide nitreux & vitriolique qu'auparavant, & les ayant laissé digérer ainsi

& évaporer très-lentement à une douce chaleur.

8°. Au bout de fept heures environ, l'acide nitreux a pris une teinte plus trouble, d'un jaune fale & foncé, & je commençai à appercevoir contre les parois du vase qui contenoit la dissolution, un dépôt salin blanc;

<sup>(</sup>a) J'observerai pour plus d'exactitude, que dans cette expérience, comme dans la quatrieme, je n'abandonnai les 20 grains de poudre calcaire au dissolvant, que peu à peu & successivement, & n'ajoutois une nouvelle portion que lorsque celle qui avoit été employée précédemment, sembloit bien parfaitement dissoute. Il se passoit un espace de temps assez considérable avant que la dissolution sut achevée, & chaque sois l'éservescence étoit aussi de longue durée.

ayant poussé l'évaporation jusqu'à ficcité, j'obtins une masse jaunâtre, friable, terreuse au tact, d'un goût âcre & piquant; en un mot c'étoit un vrai sel, nitreux, deliquescent, & non cristallisable comme tous les sels nitreux qui n'ont point une base alkaline.

9°. Ce sel informe à l'œil, nud, m'a présenté à la loupe, un amas de petites pointes cristallisées irrégulieres, & a cela de singulier, que lorsqu'il

est tombé en déliquium il prend un goût lixiviel & alkalin.

10°. Exposé sur la cuiller d'argent à l'action du chalumeau, à la flamme extérieure, la partie frappée par cette flamme a été ceinte d'une zone phosphorique, d'un beau verd, & il a pris la forme d'une poudre sort blanche & fort séche; même effet sur le charbon, mais il s'y est un peu pelotonné, & ses parties pulvérulentes se sont réduites en une masse qui avoit acquise un peu de causticité, mais qui n'étoit point phosphorique dans l'obscurité, ni ne produisoit de chaleur sensible étant mêlée avec de l'eau.

- II. Ce sel, mis en susion, avec parties égales de borax, se sond promptement & avec une effervescence considérable, en un verre blanc, laiteux, opaque, qui exposé à la slamme extérieure du chalumeau, sait voir le même phénomène dont nous venons de saire mention ci-dessus, cette zone verte phosphorique qui l'environne durant cette opération.
- 12°. L'autre portion du résidu, mise à digérer, comme nous l'avons dit en rapportant notre septieme expérience dans l'acide vitriolique délayé, a offert au même degré de chaleur employé pour l'expérience huitieme, les phénomènes suivants: l'acide vitriolique est devenu, au bout de quelques jours, caustique & brûlant, & s'est concentré à un point tel qu'on ne l'obtient gueres que par la distillation, & à formé alors avec notre résidu une dissolution entierement noire, & a pris la consistance d'une huile très-épaisse, en répandant une odeur de résine ou de bitume: à la surface de cette liqueur on voyoit surnager plusieurs pellicules grasses. Lorsque je vis l'évaporation arrivée au point de n'avoir plus lieu que d'une maniere insensible, j'ôtai le vase d'auprès du seu; alors bien-tôt la liqueur s'éclair-cit & passa du noir opaque au jaune soncé, transparent, toujours avec des pellicules grasses & irrisées à sa surface; la matiere noire s'en sépara & tomba au fonds.

Je filtrai la liqueur, je lavai le précipité avec de l'eau distillée, & j'apperçus un résidu de deux couleurs, blanc & noir, qui après sa dessication

offrit en partie des petits cristaux en aiguilles, transparentes, d'une vraie sélénité.

- 13°. Ce résidu séléniteux ne pesoit guères alors que huit grains & demi, & quatre & demi après sa calcination, déchet assez considérable que j'attribue en partie à la perte qui résulte toujours de la filtration, & au dégagement des principes volatils dont nous parlerons ci-dessous, joint à celui de l'eau de cristallisation par la derniere opération.
- 14°. Par la calcination la partie colorée de cette félénité perdit fa couleur, mais elle ne passa pas d'abord du noir au blanc, mais du noir au gris & du gris au blanc; la poudre blanche avoit alors le goût & tous les caracteres du gips calciné; mais la poudre grise imprimoit sur la langue un sentiment d'amertume semblable à celle de certaines eaux bitumineuses.
- 15°. Quoique tout gips ou félénite, produite par l'art, foit un peu fusible, j'ai remarqué en calcinant celle que j'avois obtenu au chalumeau sur la cuillere d'argent, que tandis que la partie supérieure blanche, exposée immédiatement au soufre du chalumeau, restoit intacte à l'action de la slamme; la partie inférieure encore grise se pelotonnoit, avoit subi un commencement de susion, & en conséquence s'étoit fortement attachée ou collée à la cuiller.

#### CONCLUSION.

Il est évident, par l'expérience premiere, & ce qui a été dit au commencement de ce Mémoire, 1°. que cette pierre contient quelque matiere bitumineuse; car il n'y a que les substances bitumineuses & métalliques qui font changer de couleur à celles qui les contiennent par la calcination, & il n'y a que les premieres qui communiquent une couleur surgace & qui disparoit entierement à ce degré de seu.

- 2°. Qu'outre le bitume, cette pierre est intimément combinée avec un principe sulphureux, ou un vrai gaz hépatique, qui se maniseste dans les expériences troisieme & quatrieme, par l'odeur & la slamme qui paroît audessus du creuset.
- 3°. Qu'outre ces deux principes volatils, auxquels cette pierre doit une partie de ses propriétés, l'expérience cinquieme y décéle un principe argilleux, très-intimément combiné avec son principe calcaire.

4°. De forte que d'après les expériences rapportées, on doit regarder la pierre de Goumoëns comme une pierre marneuse gazo-sulphureuse & bitumineuse, tellement calcaire qu'elle est très-propre, & sert à faire de la bonne chaux (a).

50. Que c'est sans doute & principalement ce mélange de bitume, qui rend cette pierre si difficilement soluble dans les menstrues même les plus puissants; car l'on fait que toutes les terres & substances alkalines pures

font les plus folubles de toutes, même aux acides les moins forts.

Il est difficile d'évaluer la quantité de gaz sulphureux ou hépatique, &

du bitume dans cette pierre.

L'existence du bitume dans cette pierre n'est pas une chose étonnante, vù que les bancs qu'elle forme ne font en quelque forte que la prolongation de ceux que l'on trouve dans plusieurs endroits des lisieres occidentales, des hauteurs graifeuses du Pays-de-Vaud, qui dans divers lieux sont imprégnés de bitume, ou dont la pierre elle-même est comme celle que nous venons de décrire bitumineuses. Voyez notre Essai sur l'Hist. Nat. du Jorat, &c.



<sup>(</sup>a) Cette pierre diffère, comme on le voit, de la pierre - porc, ordinaire, qui n'est qu'une pierre calcaire, pénétrée de bitume & de celle connue sous le nom de Pierre-hépatique, qui selon Wallerius, est une combinaison du gyps avec le soufre, & selon Bergman. un spath pesant bitumineux.



# RÉFLEXIONS

Sur la maniere de distinguer les espèces, les races & les variétés dans les animaux quadrupédes; d'après leurs caracteres extérieurs.

PAR MR. BERTHOUT VAN BERCHEM, FILS.

### Lu le 18 Décembre 1784.

Eterminer les caracteres spécifiques des êtres dans les différens régnes de la nature, est en même temps une des choses les plus essentielles & une des plus difficile en histoire naturelle. Et quoique cette science soit une de celle que l'on cultive le plus, & qui a fait le plus de progrès dans ce siécle de lumiere; les doutes & les incertitudes qui accompagnent nos connoissances sur un grand nombre d'êtres, prouvent que l'on est encore loin d'avoir des caracteres sûrs pour les distinguer, & que probablement on ne pourra pas le faire de long-temps. Aussi je ne me flatte point de donner dans ce Mémoire des régles certaines pour déterminer les espèces dans les animaux quadrupèdes. Je sais qu'on ne peut les attendre que du temps, & d'un examen suivi de la nature. Mon seul but est de rassembler tous les moyens qui nous sont offerts par les saits connus, & les observations saites jusqu'à ce jour, pour nous servir de guide dans la distinction des espèces, des races & des variétés.

Plusieurs causes concourent à rendre les caractères spécifiques des êtres en général, si difficiles à faisir. Premierement, la grande sécondité de la nature, qui exerçant toujours ses facultés génératives, travaille avec autant de facilité en grand comme en petit, ne détruit que pour reproduire; multiplie, & fait varier les êtres à l'infini. Secondement le grand nombre d'espèces voisines qu'elle semble avoir formé sur le même modèle: elle ne les a séparées que par des caractères extérieurs variables, qui paroissent spé-

cifiques dans quelques-unes & ne le font pas dans d'autres. Troisiemement enfin, les causes extérieures agissent sur les différens êtres, les changent & les dénaturent souvent à un tel point, qu'il est difficile de les reconnoître.

Cependant si l'on consulte les ouvrages de nomenclature, on y trouve les animaux, les plantes & les minéraux, artistement rangés par classes, ordres, genres, & les espèces bien séparées les unes des autres. Séduit par cet esprit d'ordre & d'arrangement, on s'imagine voir la nature, on admire l'étendue de l'esprit humain; on croit que des caracteres sûrs, tranchans & distincts, séparent tous les êtres, & enfin qu'il n'est rien d'aussi facile que de les reconnoître. Mais si l'on compare ces ouvrages de l'art avec les productions naturelles, l'illusion cessera bien-tôt; on verra que ces fistêmes scientifiques, presque tous formés, sans consulter la nature, ou qui veulent nous faire juger du tout par quelques-unes de ses parties, ne la font nullement connoître & font plus propres à nous en donner des idées fausses que des idées justes & vrajes (a). Ce n'est donc pas eux qui nous apprendrons à distinguer les espèces; c'est cette nature que l'on néglige même en la décrivant; c'est elle qui a mis entre les êtres les caracteres qui les séparent, & c'est elle aussi que nous devons interroger pour les connoître.

Nous voyons en zoologie & en botanique, les animaux & les plantes fe reproduire par eux-mêmes, & former toujours des individus femblables, qui, à leur tour, en reproduisent d'autres. Ces successions d'individus semblables font donc ce qui doit constituer les espèces dans ces deux régnes de la nature. Mais dans le régne minéral, c'est bien différent, & le mot

<sup>(</sup>a) Il seroit inutile de rappeller ici tous les défauts & tous les inconvéniens des sistemes de nomenclature. Mrs. de Busson & Daubenton les ont assez fait connoître dans l'Hist. nat. gén. & part. & c. Vid. T. I. Disc. sur la maniere d'étudier l'hist. nat. & T. III. l'exposition des dissérens sistèmes. On peut aussi consulter l'introduction de la Flore Française, T. I. p. 51, où Mr. de Lamarck démontre qu'il est impossible de former un sistème de classification complet pour les végétaux, sans déranger quelque part l'ordre le plus naturel, c'est-à-dire, celui des ressemblances; & tout ce qu'il dit peut facilement s'appliquer aux autres parties de l'histoire naturelle. Nous sommes cependant sont éloignés de penser que la nomenclature soit inutile; nous la croyons au contraire très-nécessaire, quoiqu'on en aye rendu l'étude aussi ennuyeuse que difficile en multipliant les dénominations; mais nous ferons voir ailleurs qu'on peut faciliter beaucoup cette étude, & par conséquent celle de la science.

espèce doit y être pris dans tout un autre sens, ou plutôt on ne devroit pas l'employer du tout (a), puisqu'il exprime des choies totalement différentes. Les animaux & les végétaux se produisent, tandis que les minéraux sont produits; les premiers ont des espèces. & les seconds des sortes (b), des matieres différentes ou différemment combinées.

Il n'est pas de notre objet de nous occuper des caracteres qui distinguent les différentes espèces de végétaux & les différentes fortes de minéraux; mais nous allons examiner ce qui peut nous fervir de guide pour déterminer les espèces dans les animaux quadrupèdes.

Je dois cependant remarquer que je ne m'occuperai dans ce Mémoire, que des animaux tels qu'ils existent actuellement, & non pas qu'ils ont pu exister autresois. Je n'examinerai pas avec Mr. de Buffon (c), quelles sont les espèces originaires qui ont formés les espèces différentes, mais voifines, que l'on trouve aujourd'hui, ni par quelle caufe de dégénération ces espèces originaires ont pu devenir des espèces différentes. Ces recherches étoient dignes du génie de l'auteur des Epoques de la nature. Il a voulu pénétrer tous ses secrets, mesurer toutes ses profondeurs, & éclairer du feu de son génie toutes ses obscurités. Il est le premier qui la vue avec l'œil de la philosophie, & qui l'ait décrite avec une plume digne d'elle. Je n'ai d'autre but ici que celui d'indiquer la maniere de déterminer les espèces des individus actuellement existants, & je ne m'occuperai pas d'autres espèces originaires que de celles des animaux domestiques, qui, pour la plupart, ne pourroient subsister sans les secours de l'homme, dans l'état où ils sont, & dont les souches ou races primitives, vivent cependant libres & indépendantes dans la nature.

Cela posé, la premiere réflexion qui se présente, c'est que les régles qui ferviront pour les animaux fauvages, doivent être différentes de celles que l'on employera pour les animaux domestiques. En estet, les hom-

<sup>(</sup>a) Buffon, Hist. Nat T. 4. p. 386.
(b) "Les méthodistes veulent traiter la nature par genres, même dans les minéraux, où il n'y a que des fortes & point d'espèces; & ces sortes plus ou moins différentes entr'elles, ne peuvent par consequent être indiquées par la même dénomination. Buffon. Hift. Nat. des Minéraux, T. I. p. 74.

Le célèbre Daubenton employe aussi le mot sorte pour distinguer les minéraux de dissérente nature. Voy. Tab. méthod. des minéraux.

<sup>(</sup>c) T. XIV. p. 335.

mes étant répandus sur toute la surface du globe, ont fait servir à leurs besoins la nature vivante & la nature morte; ils ont travaillé & fécondé la terre par le moyen des animaux; ils les ont foumis à leur empire; les ont modifié & dénaturé en fe dénaturant eux mêmes. Ainsi l'on concoit que de très-petites différences dans les animaux fauvages, peuvent constituer des espèces, tandis que de très-grandes dans les animaux domestiques ne forment que des variétés, ou des races constantes. Les chiens peuvent nous servir d'exemple. Quelle différence n'y a-t-il pas entre le chien de berger & le chien turc; entre le dogue & l'épagneul! qui ne diroit que ce sont des espèces très-éloignées? Cependant on sait que ces différences ne viennent que des modifications, ou plutôt des changemens que les hommes, par les chaines de l'esclavage, le climat & la nourriture par leurs influences, ont fait effuyer au schacal, qui est la souche primitive de ces animaux (a). Tandis que le loup & le renard, la fouine & la marte, rapprochés par les plus grands rapports de figure & d'organisation; qui ne different pour ainsi dire que par la taille ou par la couleur; constituent cependant des espèces particulieres, qui séparées par la nature, ne se mêlent jamais.

Occupons-nous d'abord des animaux fauvages, comme étant plus près de la nature & méritant les premiers notre attention. J'ai exprimé par les feuls mots, espèce, race & variété, les différentes nuances de ressemblances & de différences qui se trouvent entr'eux; & je vais indiquer les régles qui paroissent les plus propres à distinguer ces différentes nuances. Je

les étayerai ensuite des faits qui semblent le mieux les prouver.

1°. Dans les animaux fauvages, la copulation est le moyen le plus sûr que l'on puisse avoir pour reconnoître les espèces. Cette proposition une fois prouvée, on peut en conclure, 1°. Que lorsque la somme des ressemblances tant physiques que morales, qui se trouvent entre deux animaux surpasse celle des dissérences, & qu'ils peuvent produire entr'eux dans l'état de nature, on doit les considérer comme d'une seule & même espèce. Mais au contraire lorsque la copulation n'a pas lieu, on peut les regarder comme d'espèce dissérente. 2°. S'il se trouve des individus qui ont entr'eux

<sup>(</sup>a) On ne peut douter que le schacal ne soit l'origine des chiens: Vid. Nov. Comment. Acad. Sient. imp. Petropol. T. 20. an. 1775, ainsi que le Journ. de Phys. Nov. 1786.

entr'eux des différences constantes, qui ne les empêchent cependant pas de produire ensemble dans l'état de nature; on doit les considérer comme formant des races différentes dans la même espèce. 3°. Si ces différences sont peu constantes & qu'elles varient comme les individus, elles ne forment alors que des variétés.

2°. Dans le cas où l'on ne pourroit pas reconnoître si les animaux se mêlent dans l'état de nature, on ne doit séparer les espèces que lorsque la somme des dissérences les moins variables, tant physiques que morales, surpasse la somme des ressemblances. Si c'est, au contraire, la somme des ressemblances qui surpasse celle des dissérences, on doit les considérer comme de la même espèce; mais dans l'une ou l'autre supposition on ne doit, lorsque les espèces sont voisines, les séparer ou les réunir que conditionnellement, jusques à-ce que l'on sache s'ils peuvent produire ensemble, au moyen de la copulation. Les dissérences peu constantes & variables indiqueront aussi les variétés; mais les races ne me paroissent pas pouvoir être distinguées d'une manière certaine qu'au moyen de la copulation.

Dans les animaux sauvages, la copulation est le moyen le plus sur que l'on puisse avoir pour reconnoître les espèces. Mr. de Buffon, qui le premier a abandonné les distinctions peu sûres des nomenclateurs, est aussi le premier qui a fait sentir que la copulation étoit le meilleur guide pour reconnoître les espèces. La nature l'indiquoit, elle montroit que la forme ou la figure d'un animal est un moule dont les individus ne sont que les empreintes, & que ce moule constitue l'espèce. Aussi Mr. de Buffon en a-t-il conclu que l'on "doit regarder comme de la même, espèce celle qui, au moyen de la copulation, se perpétue & conserve, la similitude de cette espèce, & comme des espèces différentes celles, qui par les mêmes moyens ne peuvent rien produire ensemble (a)". Il établit encore (b), que lors même qu'il résulteroit du mêlange de deux individus différens un mulet ou animal mi-parti, si cet animal est stérile, c'est une preuve que les espèces sont différentes. Mr. de Buffon envisage cela comme le point le plus sixe & le plus sûr que nous ayons

<sup>(</sup>a) Hift. Nat. T. 2. p. 10 & 11.

<sup>(</sup>b) Loc. cit.

en histoire naturelle pour séparer les animaux (a), & il étend cette régle aux individus domestiques comme aux individus sauvages. L'opinion de cet homme célèbre a été combattue par plusieurs savants naturalistes, entr'autres par Mr. Pallas (b). Examinons-là avec impartialité, & nous trouverons qu'avec la restriction que je lui ai imposée, elle est aussi vraie que conforme à la nature.

En effet on ne voit jamais les espèces différentes se mêler dans leur état de nature, même celles qui ont le plus grand rapport entr'elles, tant par la figure que par l'organifation; & c'est sur-tout les animaux carnassiers qui en fournissent les exemples les plus frappans. La marte ne differe de la fouine que par les couleurs, & si ces animaux n'étoient pas séparés par la nature, (puisqu'ils ne produisent pas ensemble) on pourroit facilement les croire de la même espèce. Il en est de même du loup & du renard, qui se réunissent par leur figure, mais qui different par la taille, par les mœurs, & parce qu'il n'y a point d'union entr'eux. De même aussi le tigre, l'once, le léopard, la panthère, n'ont d'autres différences tranchantes que les couleurs, & cependant ils ne produisent point entr'eux. Mais il faut, je le répéte, que tous ces animaux vivent dans un état de nature & de liberté; car s'ils sont domestiques, ou seulement pris & élevés dès leur jeunesse par l'homme, on peut, pour l'ordinaire, les faire produire ensemble. Le loup, le chien & le renard, sont une preuve de ce que j'avance. On est parvenu à faire produire le chien avec la louve (c), & le renard avec la chienne ('d'). Mais ces animaux n'en font pas moins des espèces distinctes dans l'état de nature. Il me paroit même très-probable qu'avec un peu de peine & de soin, & sur-tout à l'aide du tems, de la patience & fous certaines circonstances, on parviendroit à faire produire ensemble toutes les espèces qui ont beaucoup de rapports de figure qui les rapprochent, & peu de différences qui les séparent.

<sup>(</sup>a) "On peut toujours, dit-il, tirer une ligne de séparation entre deux espèces dissé-, rentes, c'est-à-dire, entre deux successions d'individus qui se reproduisent & ne peuvent , se meler, comme l'on peut réunir en une seule espèce deux successions d'individus qui se reproduisent en se melant". Hist. Nat. T. 4. p. 385.

<sup>(</sup>b) Spicilegia Zoologica, Art. de l'Ibex alpium sibiricarum fascl. XI.

<sup>(</sup>c) Buffon sup. T. V. édit. in-12. p. 22. C'est chez Mr. le Marquis de Spontin que cet accouplement a eu lieu, ainsi qu'en Angleterre.

<sup>(</sup>d) Specimen Zoologia geographica, &c. p. 471.



TABLEAU DES ANIMAUX QUADRUPEDES RANGE'S SUIVANT LEURS RAPPORTS. L'ORDRE DI PASSAGES QUADRUPEDI S progrement dirs PIEDS DERCHUS. PASSAGE I SOLIFE D. S. 150410X. OUADA PEDES PASSAGES. PASSAGES. 1 QUADRUMINES. PASSAGES. Propresent d.s. FISSIPEDES

Le tedon. All.

Belette, B., Mußela milgaris, Erxl. L. S. daroki Spatexy -nanor , Lixl. Slepetz, Spalax major, E. Le Sampl, r. B S. J .. , B. (L'i.l.a., B Crous at 11, F. Renne, B. Cerous taran-dus, E. Cerf, B. Cero, chophus, E. · 111 1 . 1 111 1 tegrand Orang Oa | Platays s. S. S. S. V. Platayses, Soh. NV. dyradia, Erst.

Le Mossou, B. Lenic Monamaedes Alpes, B. Gut Marmotta, Erst.

Bobac, B. Glit marmotta, E. B.

Bobac, B. Glit marmotta, E. B.

Monay, E. G.

Monay, E. G. digradus, Erxl. francone des Alpes, B. Gas Junga, Erxl.
a) Cochon de Siam, B. Su finenfis, Erxl
b) Verrat, B. Su a) Grant mutet . \ Ri. mozer x 0 s.r. 1. \* Hermine, B. Muffela Femunca, Erxl.

a) Muffela munits, Erxl.

Perousika, B. Muffela Surmatica, Erxl. B. E your Affair mod 1, f. b) E. rice 1 . F Ausen Contrient. Cerf, B. Cerv. elaplius, E.
a) Cerf des Andennes,
B. Cerv. Happelaplius, Erst.
b) Cerf de Gorfe, B.
Cerv. Corfinance,
e 'Cert blane, P.
d) Cerf du Canada,
Canadenfe, E.
Uerf Cuchon, B. Frsl a Pe it Papion, B.
Westmil, B. Papio Marnon, Erst.
Chores, S. Papio Marnon, Erst.
Commission of the Papion Mar-Layns, Lomblens, B · · · · · · · · · · · · · · · · domeflicus, E c) Cochon d Guince, Su Doagra, B. Eju Minus ferus, E gies, him halies, hi Chinche, B. Fiveria soriia, Erst. Chinche, B. Fiveria inephatis, Erst. Bhara, a paint, K. Factira ad, e. f.s. Erst. Chorok, Mujela S lirica, Erst. 1 . 8 " " to the first county Poreus, E.
Sangher a Arrique
B. Sus Filumps Honora Compath nus dom\*ji Our decoas B Cer per nect as Fresh a) Our of the bone ; ; ; h eus, Eixl. Pecari, B. Sus Ta juffa, Erxl. Latira, B. Cigizay, E. Lebre, B. E. Zebra, E. Axis, B. Cervus axis, E Diim chinois, B Sore crithins, Erd.

Tope de Vrajnic, Brit.

Tope de Vrajnic, Brit.

A j inclupator, Br. Milj polera, F. Sore aparona, Erd.

Alarte, B. Miljela Marter, Frid.

A Zincline, B. Miljela Zilelan, E. b. p. kan, B. Miljela Zilelan, E. b. p. kan, B. Miljela Atamachija, E. b. p. kan, B. Miljela Atamachija, E. According to the state of the content of the place votage del Am 1, and the effect of the state b comming B. C. Kwaggi, B. Daim, B. Cernus dama F ou Migot , B Pluficurs varietes. Chevreuil, B. C. Capreo. Barbirouffa B S C Garadaru norra C Sacras Eral 1 Mamora, B Paro Se, Bahyruffa , E. THE RACE. S. I mus, Eral. marjapaurs, Eryl.
a i des Illinois, B
b alones pails, B
Prinandre a courte queie. La Faupe B Tatipa Ent Former B. Minited Commercipa, v. Foncea Excl.

a) Blunches B. Total Former B. Minited Commercipal Excl.

b) of Pick Firle, B. Minited Commercipal Excl.

b) of Pick Firle, B. Minited Commercipal Excl.

d) Supra Splenderin Seriel

d) Supra Splenderin Seriel

gerfen, Erel.

Tucan, B. Trinbra, E.

Tucan, B. Trinbra, E.

Taboe dorde, B. Talpa

abilited, Erel.

Genette G. Frincera Concurant, Excl.

Genette G. Frincera Concurant, Excl.

Genette G. Frincera Concurant, Excl.

(Genette, B. Tweera Concurant, Excl.

abilited Frince, B.

Minited Commercipal, v.

Fonce B. Minited Commercipal, v.

Fonce B. Minited Commercipal, v.

Fonce B. Minited Commercipal, v.

Fonce B. Minited Commercipal, v.

Fonce B. Minited Commercipal, v.

Fonce B. Minited Commercipal, v.

Fonce B. Minited Commercipal, v.

Fonce B. Minited Commercipal, v.

Fonce B. Minited Commercipal, v.

Fonce B. Minited Commercipal, v.

Fonce B. Minited Commercipal, v.

Fonce B. Minited Commercipal, v.

Fonce B. Minited Commercipal, v.

Fonce B. Minited Commercipal, v.

Fonce B. Minited Commercipal, v.

Fonce B. Minited Commercipal, v.

Fonce B. Minited Commercipal, v.

Fonce B. Minited Commercipal, v.

Fonce B. Minited Commercipal, v.

Fonce B. Minited Commercipal, v.

Fonce B. Minited Commercipal, v.

Fonce B. Minited Commercipal Unan . B. Bradypus de a) Marames, B. defigus, k. f A ( went. Tapeti, B. Lepus trajunayis s, Ersl.
Lupin, B. Lepus transilius, E. a. D'Angora, B. Angoren realis, Excl.
b) todae, B. Argenteus, E. a. C. a. a. C. a. a. C. a. a. C. a. C. a. a. a. b) Cariacou, B. & plu-Mise pe, B Crop Groomager, trol
a) begace, B Crop
co Asyan Etal
b) be dame, Croop
Minar, Frd
c, Hadskyif, Mull Chevreuil des Indes, B. Rehe, P. Cerv. pygar. tares do 500, le long da Vi rte Chameau , I Brif Dal breviand. Cam, ballran datiyus, L Marmole, B. Dideli h Le Dromadaire, B Gazelle , B. Antilope dorcas , E. Kevel, B. Antilope kevel, a Phil de Surinam

B Didet darfige a c Tolai, B. Damicus, E. d : Le Roffe. Ruffus, E. Le Pika. Lepus ayunus, E. Cam. Dromedo tres provinces muridio Sulgm. Lepus pufitus, Exsl Sulgm. Lepus pufitus, Exsl (Daman Itisel, B. Duman du Cap, B. Cavia ca-p.nfis, Exsl. Aperer, B. Cavia aperea, E. Paca, B. Cavia pada, Exsl. Eryl elt une va let furvant M. Allan Cayopolin , B. D desp i Antilope pugargus, E. Conne, B. Antuopecore Taune dorée, B. Talpa ajianca, Ersl. Grande Taune du Cap, B Pette Taune du Cap, B Taune du Canada, B. Lama, B. Camela lama, Erxl. P.60, B. Came Patas B Corcop, Paras § a) Grande Mingoutte, B. Patris B. Cecopi, Patris I. Caropolin, B. D. degre a laborate university. B. D. degre manners, E. D. degre manners, E. D. degre manners, E. D. degre de la Bartis, terst. a Bartis termonts, B. Caropolin, B. D. degre manners, D. D. degre de la Bartis, terst. B. degre de la Bartis, terst. a Bartis termonts, B. Caropolin, B. D. degre manners, D. D. degre de la Bartis, ne, E.
Tzoiran, Antilope orien-talis, E. Aperer, B. Cama op.
Aperer, B. Cama op.
Raca, B. Cama puta, E. Konyn, Cama Eportma, E. Konyn, Cama Eportma, E. Konyn, Cama Atomaty, B.
C schon d'Inde, B. Cama port

| Herrifton, B. Ermacus Endowed Company of Camara Ca Civette, B. Viverra ziberlia, Ersl. Zivet, B. Viverra zibetla, Ersl. Paco, Eral. Algazelle , B. Antilope bezoartica , Frst. Pazan, B. Antidoperedi-L'Hyene, B. Can's Hyen I, Ervl. L'Hyene de l'île Meroë, B. Cana crocida, E. toroffe . B. Ceron corns, F.
Nanguer, B. Ant. dama,
Frxl.
Nagor, B. Antilope reduna B determinate B Philips of the Brang Sun Diddle B unapple of stryl a decouper united for the B Learn ray Chines, Lipennis, Ta Elityene de l'ile Meroé, B. Cama cocata, E.

Blaireau, B. Urfai meter, Ervl

a) Blaireau envoye fous le nom de
Carcapou à le ... de l'il fin
Carcapou à le ... de l'il fin
Carcapou è le ... de l'il fin
Carcapou è le ... de l'il fin
Carcapou è le ... de l'il fin
Caragou e le ... de l'il fin
L'end de Caragou e ... e ... de l'en de l'en l'en caragou
L'en caragou e ... Ev.

c) Cans corfae, Ev.
d) Cans corfae, Ev.
d) Cans l'orginamus, Erxl.
e) Cans l'orginamus, Erxl.
f) By a nombre d'autres vincés. Animal anonime, B.

Animal anonime, B.

Ecoreul, B. Saurus vulgar

ris, krsl.

Gent gris, B. S., cimerus, E.

Conquilin, B. Saurus barregalin, krsl.

Barbarelque, B. S., gentlut E.

Palmille, B. S., pathariment, E.

Leureul Soure, B. Saurus

Econolistis, krsl.

Enthalte, B. S., pathariment, E.

Econolistis, krsl.

Enthalte, B. S., pathariment, E.

Econolistis, krsl.

Enthalte, B. S., pathariment, E.

Enthalte Steenbock, B.

Grysbock, B.

Grysbock, B.

Kutbock, All.

Both K, Alt. b a bintent blave.
Li More, B. Greco di Gebook on Gerbo, B. M. in Evil.
Coloriche, B. Certon di Sibra, B. Certon di La Diane, S.h. Coloriche di George di La Diane, S.h. Coloriche di George di La Diane, Ev. Coloriche di George di Christia Bruce.
La Talpoin : Cresso di Talpoin : Cresso di Christia Bruce.
Musticatte, P. Talpoin : Feet di George di Cett girs, B. S., cinnetas, E.
Coquilm, B. S., cinnetas, E.
Coquilm, B. S., palmarin, E.
Barbarelque, B. S., palmarin, E.
Palmite, B. S., palmarin, E.
Eureuil Suife, B. Sciatura
Jiriatus, Ervl.
E. Sirver de la Nouvelle Efpage, S., Miccanus, E.
Itelichwantz, Mul. Sainus
Jicquis, Ervl.
Volatouche, B. Scivolans, E.
Tagain, B. Scipetaurifia, E.
Tagain, B. Scipetau Les Natur le de II'e. Leuis habitans.
V. BASE.
Ancien Continent. Antilone . B. Ant. cerm. Sibza , Erxt

La Diane , Sib Cocop

Diana , Erx

Le Talapoin , Cereop

Talapoin , Erx capra . E. Pluseurs variétés, Cherrotain das In Chèvre bleue, B. An-tilope leucophaa, E. Gazelle fautante, B. Porcepie, B. H. firm criftara, Ers...

a 1' to e<sub>F</sub>, des Appennins, B. Gondon, B. H. firm prehensins, B. appennins, B. M. firm prehension, B. H. firm prehension des Orientales Moschus pygnie us , Ervl. oranie Gerboife, B Juc f) Il y a nombre d'autres vinctés. caus Forndum, Ervl. La garao, B. Jacons giganteus, Erxl. Roloway, All Corop g) Loup du Canada, B. (an Lycaon, E. Hatis, B. Canis lagopus, Erst. Chien de berger, B. C. Familians, Etxl. a) Memina. 3/ Research to the Month of the Month of the Month of the Corpor of Copins, Erd.

Le blance neez, All. Core.
Percentia, Lest.
Singe produce, Sub. Core.
A. West. Exist.
(Le Doug, Cres., nonems, E.
Ouchee, B. Calus Beizelow, Frist.

How te, B. Cebus fen.
of the Street. Kliptpringer, Ail. Saiga, B. Antilope Seglgaut , B. Antilon Chien loup, B.
Chien de Siberie, B.
Chien d'Islande, B.
Chien Alco, B. Le Crabier, B. unant, Etxl.
a i petit coendou.
Urfon, B. Hiffine dorfa
ca. F.-d.
Hiffire macroura, Frsl.
eft-un-variete, furvant.
Bufun.
One. 9 Guib , B. Antilope Scripricanus . E fe trouve aux Indes Orientales. ocamelio , E. ina , All. Antiloj (Bouquetin , B. Capra) Loir, B. Scureus glis, Erxl. Lerot, B. Sc. quercinus, E. Mufeerdin, B. Sc. avellana-rus, Erxl. Chien de Las ponte, B.
Chien dogue, B.
Petit Danois, B.
Arlequin, B.
Chien Turc. Capricorne , B. Capra-Amerique. Guevai B Attilope regia, F Guevai Kajor, B Amerique.
Les Asintans, ou les fau
viges du font suche.Tous di
detroit de Dissillation.
VI PACE Chamos , B. Antilope rupicapra, Ersl. Herpficeros , E. ibsle , B Antilop Rat. B. Musrattus. Ersl. Souris, B. Mus muj. dus, Malot, B. Mus floaticus, Bouc domestique , B.
Cop. hucus , E.
a d Ingora, B. Ango-Chien courant , B. a Grimm, B An Ours, B. Urras Ardios, F brac. de Bengale. Koba, B. Antilop Malot, B. Must features, Surmulot, Mus norvegues, Himiler, B. Glis senettes, Glis migratorius, Erxl. Glis barabenfis, Erxl. Glis arenarius, Erxl. Glis arenarius, Erxl. Glis aconomicus, Fixl. Leming, B. Glis teming, grimia, t Mufc, 2 M. f.hi. a, brun terreftie, fig cis, Erst b) blane terreftie, B Allius, Erst. Ours noir terrette, B a Fryelma, B per connue, differe di Di na. E baffer. Kob, Antilope kob, à jambes torfes. grand Epigneul. 'b) de Juda, B. Reverfa, F. grand Epseneul.

petit Epagneul.

gredin.

pyrame

grand barbet. Smou . B. Cabus appelle niger, Erst. Ours blanc de mer, B d Membrine, mam . bra.i. E.
Capra Fgargus P.
Moufflon, B. Ovis Ani
mon, E. petit barbet. Mâtin , B. Cous, Erst. Le Trepole, Cabus Tro Rat J'eau. B Mas amphiba Raton Crablet , B. grand Dinois Le Trepile, Labus Tre 1 for Erst Sul B to Lapracinus, E a bun reserve haginge breche Les inco B Caluri, wears, Fred tes bun morta? aredia de l font de la même espece Ondatra, B Caffor zibetici a) Beher dameftique Chien d'Albanie, grand Levrier, Levron d'Angleterra Levrier d'Italie Ersl Eryl
Campagnol, B. Masterreffre
Eryl
Mos paladofus, Eryl. . B. O us aries, E.
. Anguea, E.
. Rultica, E. riegra, Esk.
Coast bron, B Process
mefica, Frxl.
Coast noisètre, B, Pri
versa narna, Exxl. /Chacal, B. Cans autens, Ervl.

/ Chacal adve., B. Cans autens, Fryl.

Cans melomeles & thous, Joint thiblibles
au Chacal . Hifpan ca. E. . d'Illande . B. Polyce Mus agrarus , Erxl Mus barbarus , Erxl, Mus finatus , Erxl, rata, E.
Africana, E.
Laticauduta, E. Mus minutes . East. [ Le Siki , B Callula Mas minitios , Erxl.

Mus fabrilis , Erxl.

Mus afrioch menfis , Erxl.

Mas micruros , Erxl. Loup , B Canes lupus , Eaxl. Kinkajou ou Potot. Rubitans de Birberenn pethecas, Ersl

Famarin, B. Cullithria.

Malas, Frsl

Illa des variétés

Outito, B. Cauthiria.

Jacobia, Ersl

La Basha, B. Cullithria. Longuaudata, Erxl Copensis, E b) Belier des Indes, B. a) Loup blanc, B.
b) Loup norr, B.
c) L. du Mexique, B. C. Mexiques, Er c) L. du Mexique, B. C. Mexiquas, E. Lion, B. Felis Leo, Exsl. Tigre, B. Felis Tigres, G. V. L'Once, B. Felis Parallas, Ext. Leopard, B. Felis Topardas, S. C. Guepard, B. Felis Topardas, Exs. Jaguar, B. Felis Topardas, Exs. Jaguar, B. Felis Topardas, Exs. Jaguar, B. Felis Topardas, G. V. Couguar, B. Felis Topardas, G. V. L. S. Couguar for Gayenne, B. C. Couguar de Fenilsame, B. C. Couguar de Fenilsame, E. Oois Gumeenas, E ci Sterpficheros, B. Ouis Herpficheros, Erxl. Jacobus , Erst Le Pinche , B. Callithi Bouf, B Bostaurus, E M. ... B Callithri Vitis , E. Fauren, B. Bos VImpiques RACE domethicus, E. Bonafus, B. Bos Before, B. Bos b.f., Feel. Parmufus, c ) Couguar de Penulvanie . L'Ocelot, B. Felis pardalis, Eco. Margusi, B. Felis Tigrina, Eco. Chat, B. Felis Catos, Ero. Zelve, B Bos In-Victor, P. Chat, B. Frlis Catus, Ervi

a) Chat fauvage, Ferus, Exvi

b) Chat domellique à levres à plantes
des pieds noires, B.
c) Chat domellique à levres rameilles. Boile à queue de cheval. Manager & roos lee habiters de l'America meridio nale jul u'als Terre de Feu X PACE Habitani de la Terre de Feu X FACE Habitani de la Terre de Feu X FACE L'a rode, de l'amage de la roos de la rode de l'amage de la rode d Buffe, B. Bos bubalis, E. d) D'Angora, B
c) Chat fruvage de la Nouv Essagne, B Caracal, B. Felix firmal, Erxl
Caracal, B. Felix farmal, Erxl
a) Caracal de Constantine, b
Caracal de Nobie, B c) Carrical de Bengale, B. Lynx, B. Felis Lynx, Erxl. TABLEAU I enfluedi la pete a) Lynx du Canada, B.

(a) Digion Jupi 1. 3. andre als mantes.

#### SECOND BLEAU

# INDIQUANT LES PASSAGES DES QUADRUPEDES AUX RULLES ANIMAUX.

PISSIGES AUX OISEAUX. . ci ic , B Hifing criftata , E.

Minis brachyura , E.

· Line . it . B. M. emecophaga juhata. -, ... M. Mirmec. tetradac

Tomata, B. Sup. T. 3.
S. conier, B. Myr. didudiyla, E.
L. Cockon de terre, B.

1 gon, B. S. arus volans, E.

R. Pteropus vampirus,
B. Fixl.
B. Freropus spectrum, Etxl.

Preropus forumus , E. mularigne, B. eft la

In . Felle, S. Pter. perspi-

1. 10 S. Her. haftatus , E. i i. i. B. Letp. ferrum equi

Levet evolute, B. Uefip migrita, E. rist volunt, B.

Waler volum, Pefpert, moloffies, E.

abotelle, B. Veip barbaflelus, E. Died att, h. Veip maitus, Fred. Moder line valuet, B. Petro patris, E. Petropolis, E. Petropolis,

Chave Curis, B. Pep Norther, B. Pep Norther, B. Pep Norther, E. Nelson, E. S. L. Seron, E. S. L. Seron, E. S. L. Seron, E. S. Pep Norther, E. S. P

( leporinia, Erd.

Caniat, B. Hidrocharus capybara, Erxl.

Loutre d'Europe , B. Lutra vulgans, End. a I Loutre du Canada, B. Noerra, Luira minor, Erxl. Loutre noire de la Guyane, B. Loutre jaunatre de la Guyane, B. Petite Loutre de la Guyane, B. Saticovienne, B. Lutra marina, E

Caftor, B. Caftor pber, Etal.

Le Phoque commun, B. Phocarica-

hna, Erxl. a) Venumurin gris, Schr. b) Veau marin de Sibel especes rie , Schr.

c) Venu marin de la mer varutés. Caspienne, Schr. d) Veau marin, Schr.

e , Variété du Phoque commun , B. Cran I I house de M. Prica (cran I I house de M. Parlons, B. ) Eral. Thouse de M. Parlons, B. ) Eral. Thouse de Cran I I house a capación, B. Phoca orifiam, Enl

Photue a croisfant, B. Phoca groen-Phoque neit foach, B. Phoca hifpida.

Erst. Phoque G ffigiack, B. Choque Liktak, B.

(Ours marin, B. Pho a Urfina, E. a ) Petit Phoque ou i hoca , B. Pho-

ca postka, Erxl. Lion maria, B. Phoca nabata, Erxl.

Morfe, B. Trichee's Refinerus, I Dugnon, B. Trichee's Dagan, E.

Petit Lamentin du Senegal, B.

Ageren, B.cu l'atou i ; bandes, Da-

Jopus trandus, Erkl.

a) Chelonil (ve. S. Dafgpus quadrandus, Frel.
L'Encoubert ou Tatou à 6 bandes, B.

L'Atuque , S. Dar, pas fep-ten antius , Erel.

Tatouete, B ou a 8 bandes, ne font
Dalyo, Friemandus, E. peut-être
Cachicame, B ou a 9 bandes, que des
Dalgo, novemendius, E. varietes.

al Tatou à longue queue, Kabiffou à queue couverte Dof. duo

Kabaffou à queue non-cou- accam-

Cirquincon . B. Dajypus offedeumcinitus, Eral.

Les animaux fauvages à frugiveres nous fournissent des exemples femblables à ceux des animaux fauvages & carnassiers. Le lievre & le lapin fauvage ne sont séparés que parce qu'ils ne peuvent pas produire ensemble (a). Et c'est le seul moyen que la nature employe pour distinguer un grand nombre de fouris & de rats, qui se ressemblent par la figure. Il paroit donc que puisque la copulation n'a lieu qu'entre les animaux de la même espèce, elle est le guide le plus sûr pour reconnoître les espèces. Mais on fent combien il est difficile de s'assurer de l'union des animaux qui vivent dans l'état de nature; il faudroit pouvoir les observer quand le désir brulant de la reproduction anime les mâles & les entraîne à la suite de leurs femelles, qui en fuyant augmentent ce désir; mais cette jouis-· fance qu'ils recherchent avec ardeur, ils ne s'y livrent que dans la follitude: ils craignent la présence des autres animaux & sur-tout celle de l'homme; ils fuyent & ce n'est que par hazard, en surprenant pour ainsi dire. la nature sur le fait, que l'on peut s'assurer de l'identité des espèces. On pourroit priver les animaux de leur liberté & les faire produire dans l'état de captivité: mais fais-t-on si leur accouplement ne serait pas plutôt un effet de l'occasion & d'un besoin pressant, que d'un rapprochement formé par la conformité de nature, & par cet attrait puissant qui attire les deux fexes d'une même espèce l'un vers l'autre (b)? & lors même qu'il résulteroit des mulets de ces mélanges forcés, il ne seroit pas étonnant que dans les espèces voisines ces mulets sussent prolifiques, comme plusieurs exemples semblent le prouver. Les anciens on dit (c), & on fait actuellement que quelquesois les mules & les mulets peuvent produire (d); les métis du chien & de la louve sont prolifiques (e); enfin personne ne

<sup>(</sup>a) Non-seulement le lapin & le lievre ne se cherchent pas & ne produisent point ensemble, mais ils se suyent, se haissent, & on fait que les lievres abandonnent les endroits où les lapins s'établissent.

<sup>(</sup>b) Si l'on vouloit rendre ces essais moins douteux, il faudroit autant que possible placer les animaux dans des circonstances semblables à celles où ils se trouvent dans l'état de nature; il faudroit pour ainsi dire, ses tromper sur la perte de leur liberté & sur leur changement d'habitation: on devroit encore reunir des individus mâles avec leurs propres semelles, & les semelles de l'espèce voisine & douteuse s'ils produisoient alors indifféremment avec ces differentes semelles, on ne pourroit plus douter de l'identité de leurs espèces.

(c) Aristot. hist. anim. lib. 6. ch. 24.

<sup>(</sup>d) Buffon Jup. T. 3. article des Mulets.

<sup>(</sup>e) Idem.

doute que l'on pourroit facilement établir une race intermédiaire entre la brebis & la chevre, en perpétuant les fruits de leur accouplement.

C'est donc seulement la copulation des animaux sauvages & libres qui doit être observée; c'est pour eux seuls qu'elle peut servir de guide. On verra combien les animaux domestiques s'éloignent de cette loi de la nature; & c'est à quoi, ce me semble, Messieurs de Busson & Pallas n'ont pas assez fait attention; l'un en établissant son opinion, & l'autre en la résutant.

Mr. de Buffon rend sa régle trop générale, en ne la restreignant pas aux seuls animaux quadrupédes sauvages; & Mr. Pallas, pour prouver que des espèces différentes peuvent se mêler, prend ses exemples parmi les animaux domestiques ou apprivoisés (a), sans penser que ces animaux ne se seroient pas mêlés dans leur état de nature, & que cette copulation n'est qu'un effet de leur domesticité.

La premiere proposition étant prouvée, on n'aura pas de peine à en déduire les conclusions que j'en ai tirée. Il est naturel que ce soit la réunion de la copulation & des ressemblances les moins variables, tant extérieures qu'intérieures, tant physiques que morales, qui constituent l'espèce. Par exemple, le chamois, qui a des trous derriere les cornes, a plus de ressemblance avec celui qui n'en a point, que de dissérence, & ils peuvent produire ensemble (b); ils sont donc de la même espèce. Il en est de même du cers commun & de celui des ardennes, qui forment aussi une même espèce: mais ces animaux ont cependant des dissérences constantes qui se perpétuent par la génération. Les trous derriere les cornes du chamois & la criniere dessus & dessous le cou de l'hippélaphe ou cers des ardennes, sont les caracteres constants qui les distinguent, l'un du chamois & l'autre du cers; ils forment par conséquent des races dans ces espèces.

<sup>(</sup>a) Après avoir dit que des animaux, tels que les ruminans, qui ont beaucoup de rapports dans leur figure & leur organisation, peuvent facilement se joindre quand ils sont de la même taille & qu'ils sont apprivoisés; il conclut ains: Eadem vero facilitas miscendarum specierum quas nemo consanguineas sommiavit (v. gr. Carduelis cum: Canaria aliisque, Phasiani cum Gallma, &c.) probat, non esse fidendum promisua veneri in distinguendis conjungendisve speciesus, nissommia tandem commisceri velimus. Spic. Zool. Pallas. fasc. 11. p. 36.

(b) Vid. Hist. du Bouquetin, &c. dans ce volume.

Je dois remarquer qu'il est plusieurs races dont les différences avec leur espèce sont dépendantes du climat, de la nourriture & de quelques circonstances particulieres; d'où il suit qu'en les mélant entr'eux & les plaçant dans les mêmes circonstances, on seroit disparoître leurs dissemblances. C'est ainsi que le cerf des Ardennes & le cerf de Corse, qui habitent l'un en Allemagne, l'autre dans les montagnes de Corse, perdroient les caracteres qui les distinguent, si on les méloient avec nos cers communs, & qu'on leur sit changer de climat. Mais comme ces dissérences ne s'altéreront pas si on laisse ces animaux dans les circonstances qui leur sont propres & qu'elle se perpétuent au contraire par la génération, il n'est pas douteux qu'ils forment des races dissérentes.

Les variétés sont bien faciles à distinguer, elles ne sont pas constantes & varient comme les individus: des nuances dans la couleur des cerss & d'autres animaux, l'aigrette de poils qui se trouve dans quelques individus de l'espèce du macaque, le bandeau noir ou blanc qui marque le front du

patas &c., nous fournissent nombre d'exemples de variétés.

II. Dans le cas où l'on ne pourroit pas reconnoître si les animaux se mêlent dans l'état de nature, on ne doit séparcr les espèces que lorsque la somme des dissérences les moins variables, tant physiques que morales surpasse
la somme des ressemblances; & si c'est au contraire la somme des ressemblances qui surpasse celle des dissérences, on doit les considérer comme de
la même espèce; mais dans l'une on l'autre supposition, on doit, lorsque les
espèces sont voisines, ne les séparer on les réunir que conditionnellement,
jusques à-ce que l'on sache s'il peut y avoir une copulation prolifique
entr'elles.

Cette régle offre de très-grandes difficultés dans fon application, & on pourra difficilement par fon moyen, tirer des conclusions certaines. Il n'est pas douteux que lorsque les animaux sont très-dissemblables, comme le zebre & le loup, l'éléphant & le cerf, elle ne soit d'une application facile, parce que les disconvenances qui se trouvent entre ces animaux entrainent toujours la non-copulation & par conséquent les séparent totalement. Mais dans les espèces qui ont plus de rapports, il faut nécessairement bien distinguer les caractères variables de ceux qui ne le sont pas, c'est-à-dire les caractères qui peuvent s'altérer sans influer sur la constance de l'espèce de ceux qui, sixes & durables, ne peuvent subir aucune altération dans la même espèce. Pour cet effet, il faut remonter aux causes

qui agissent sur les animaux quadrupédes sauvages. Mr. de Busson les a fait connoître (a) & les réduit à trois principales. I°. Le climat; 2°. la nourriture; 3°. & sur-tout le nombre d'individus produit & de ceux qui produisent; c'est-à dire, que l'espèce sera d'autant plus sujette à varier, que les semelles produiront plus de petits à la sois & qu'elles s'accoupleront à plus de mâles dissérents.

La premiere cause n'agit qu'à l'extérieur & doit produire des altérations moins prosondes que la seconde, elle n'influe que sur la couleur, la qualité & la quantité du poil, tandis que celle-ci peut agir sur la taille, le poil, les cornes & même la couleur: la troisieme cause doit influer sur les mêmes parties que la seconde, & elle agit encore sur un plus grand

nombre d'animaux, comme nous le verrons.

L'examen que Mr. de Buffon a fait des variétés dans les animaux quadrupédes fauvages (b), nous prouve ce que ces causes nous indiquent: favoir, que les caracteres les plus sujets à varier sont, les couleurs, la taille, le poil, la forme des dents, le nombre des mammelles &c., pour tous les animaux fissipédes; qu'outre cela les animaux à pieds fourchus varient encore par la longueur, la grosseur & l'écartement plus ou moins grand des cornes ou du bois (c). Les autres caracteres seront donc plus constans, tels que ceux du nombre des doigts, de la figure des pieds, de la forme de la tête & du corps &c.

Si ces caracteres variables ne se trouvoient pas quelquesois les seuls qui séparent les espèces, comme la couleur qui est presque la seule différence extérieure de plusieurs carnassiers; & si quelques-uns des caracteres constans ne s'altéroient jamais dans la même succession d'individus, on conçoit que l'application de notre régle deviendroit plus facile. Mais la nature qui se joue de tous nos arrangemens, qui s'échappe au moment où nous croyons la tenir, fait varier quelques- uns des caracteres constans & sixe les plus variables. Et c'est précisément ce qui rend la distinction des espèces si difficile, lorsqu'on ne peut pas employer la copulation. Cependant, es-

<sup>(</sup>a) Voy. l'excellent disc. sur la dégénération des animaux quadrupédes, Tom. XIV. p. 326.

<sup>(</sup>b) Loc. cit. (c) Ce qui distingue les cornes du bois, c'est que les premieres sont creuses & ont un os pour noyau comme celle de la vache, & que le second est entiérement plein & solide comme celui du cers.

fayons de donner ici quelques observations qui puissent servir de guides dans ces recherches, & appuyons-les par des exemples pris dans les animaux dont les espèces sont bien déterminées.

Premiere observation. Le climat n'agit principalement que sur la couleur & le poil, comme nous l'avons vu ci-dessus. Ces altérations extérieures qui paroissent n'ésseurer que la superficie ne devroient pas séparer seules les espèces; cependant il est des cas où la dissérence de couleur devient caractère spécifique. La souine & la marte, par exemple, ne dissèrent que par les couleurs; le palmiste & le barbaresque (a) ne dissèrent que par la disposition des raies noires & blanches qu'ils ont sur le dos; la panthère & le léopard (b) par la forme des taches dont leur robe est semée, & cependant toutes ces espèces forment des successions d'individus distinctes, puisqu'elles ne se mêlent pas entr'elles.

Seconde observation. Les animaux sur lesquels la nourriture influe le moins sont aussi ceux qui subissent le moins de variétés, & par conséquent de petites différences, ou des différences qui n'altéreront pas d'autres espèces, (comme celles dans les couleurs) peuvent ici constituer des successions d'individus séparées. Les animaux carnassers, par exemple, sur lesquels la nourriture a moins d'influence que sur les frugivores, parce qu'elle varie moins, sont aussi de tous les animaux ceux dont les espèces quoique distinguées, au moyen de la copulation, se ressemblent le plus par la figure & entre lesquelles il n'y a que des différences variables, telles que la taille, la couleur & les dents, &c. Le tigre, le léopard, l'once, la panthere, prouvent ce que j'avance. Le loup & le renard ne diffèrent que par la taille; la fossance & la genette ne se séparent que par la poche que celle-ci a sous la queue & que l'autre n'a pas (c).

Troisieme observation. Les animaux frugivores dont les espèces sont trèsrépandues, sont sujets à plus de variétés que les autres, parce qu'ils éprouvent, non-seulement les influences occasionnées par les différentes nourritures, mais encore celles du climat. Le renne sauvage, l'élan, le lama sauvage, &c. qui habitent des climats particuliers, sont sujets à peu

<sup>(</sup>a) T. X. p. 127. &c. Hift. Nat. &c. (b) Hift. Nat. &c. T. IX. p. 151.

<sup>(</sup>c) Buffon, T. XIII. p. 160. &. Il y a aussi quelques légeres différences dans les couleurs.

de variétés, tandis que les cerfs, les chevreuils, plufieurs gazelles, qui vivent fous divers ciels & habitent divers pays, varient beaucoup. Il faudra donc un plus grand nombre de différences & de différences non variables, pour distinguer les espèces frugivores répandues; car les caracteres variables indiqués ci-dessus, ne pourront pas servir comme dans les animaux carnaffiers; cependant il est à remarquer que si la grandeur, la grofseur. & l'écartement des cornes, sont des caracteres inconstans que la nourriture modifie à fon gré, elles ont aussi des caracteres constans que l'on doit regarder comme spécifiques. En effet, aucune des causes qui agissent fur les animaux sauvages ne peuvent changer de cornes lisses en cornes chargées d'arrêtes ou de stries, des cornes dirigées & courbées en arrière en cornes courbées & dirigées en avant &c.

Quatrieme observation. Les petits animaux multiplient beaucoup plus que les grands, ils éprouvent par conféquent les altérations occasionnées par la troisieme cause, & comme d'ailleurs ce sont aussi les espèces les plus répandues, il en réfulte que de tous les animaux ce font ceux qui varient le plus, que par conséquent il faudra un plus grand nombre de dissemblances pour distinguer leurs espèces & que ces dissemblances devront fe trouver dans les caracteres les plus constans que j'ai indiqués. Les animaux carnassiers & frugivores nous fournissent nombre d'exemples pour étayer cette observation. Le caracal, le lynx, les chats fauvages, les farigues, le renard &c. font fujets à beaucoup de variétés : & parmi les frugivores, le fouslic, la taupe, toutes les espèces voisines du rat, les liévres, &c. subiffent nombre d'altérations plus ou moins profondes dans leur moule primitif; tandis que les grands animaux qui multiplient moins & dont les femelles sont plus fideles à un seul mâle, conservent aussi leur figure primitive avec moins d'altération.

Cinquieme observation. Quelquesois mais rarement, les caracteres conftans varient sans altérer l'espèce; le cariacou, par exemple, qui n'est qu'une variété du chevreuil, a cependant des petits enfoncemens sous les yeux (a) que le chevreuil n'a pas, & qui femblent être des commencemens de larmiers: le nombre des doigts est différens dans la marmotte & le boback (b),

<sup>(</sup>a) Buffon, T. XII. p. 347. (b) Buffon, T. XIII. p. 136 & 139. &c.

& Mr. de Buffon les croit de la même espèce; il est vrai que Mr. Pallas les regarde comme des espèces différentes (a); il varie aussi dans le sable (b), qui est une espèce de marte noire; il a ordinairement quatre doigts aux pieds de derriere, mais quelquesois il en a cinq.

Le singe de Mr. May, dont parle Mr. Allamand, n'a point de queue, tandis que le mandrill, qui me paroît être de la même espèce en a une très-courte; ce caractere de la queue varie encore dans le sarigue à longs poils (c), qui l'a beaucoup plus courte que celle du farigue ordinaire. Le sarigue des Illinois, qui est une autre variété, differe par l'allongement de la tête (d). Les trois variétés du Talma ne diffèrent pas seulement par la taille, mais encore par la forme de la tête, & les proportions des doigts (e) & des jambes.

On peut donc conclure en général de ces diverses observations, que lorsque les animaux que l'on veut examiner sont au nombre de ceux qui varient le plus, on ne doit déterminer leurs espèces que d'après un grand nombre de caracteres les plus constants & les plus fixes; au contraire, quand ils sont au nombre de ceux qui sont sujets à peu de variétés, les caracteres variables mêmes peuvent servir; & ensin que dans l'un ou l'autre cas c'est par le moyen de la copulation qu'on doit étayer les conjectures que ces régles sont former.

Mais j'ai dit que l'on devoit examiner les différences & les ressemblances physiques & morales, qui se trouvent entre les animaux : en esset, la sigure ne doit pas être le seul moyen par lequel nous devons distinguer les espèces; employons tous ceux qui nous sont offerts par la nature, & n'imitons pas ces nomenclateurs, qui, content d'examiner les dents ou les pattes des animaux, ne croient pas nécessaire de ce servir d'autres caracteres; leur naturel, seurs mœurs, sont encore de très-bons guides pour les reconnoître, & que l'on doit d'autant moins négliger qu'ils sorment souvent la principale dissérence entre les espèces voisines.

<sup>(</sup>a) Pallas. nov. sp. quad. artlomys marm. affinis &c. p. 97 & fuiv.

<sup>(</sup>b) Pennant. hist. of. quad. No. 202.

<sup>(</sup>c) Sup. T. 6. p. 242. Buffon.

<sup>(</sup>d) idem, p. 240.

<sup>(</sup>e) Pallas nov. Sp. quad. p. 275 & suiv.

Le renard & le chacal nous en fournissent un exemple; l'un, rusé & cruel, vit seul, marche dans le silence de la nuit & avec précaution, surprend sa proie avec lâcheté & la dévore sans pitié; il joint l'adresse du filou à la férocité de l'affassin, jaloux de sa liberté il n'y soufre point d'atteintes; l'individu peut être esclave, mais l'espèce ne le deviendra jamais. ou au moins très-difficilement. L'autre, aussi porté à la rapine que le premier. est plus vorace, mais voleur moins adroit, il se réunit en troupe, attaque alors à force ouverte & se glisse par-tout avec impudence; aussi criard & hurleur que le renard est silencieux; plus timide seul, mais plus hardi en troupe, il offre de très-grands contrastes avec lui : d'ailleurs le chacal fe familiarife facilement, il est susceptible d'éducation, il perd ses qualités nuisibles, devient doux, sociable; en un mot, il est l'origine des chiens, tandis que le renard ne peut jamais s'apprivoiser: le chacal est répandu dans toutes les parties méridionales de l'Afie & en Afrique; le renard habite au contraire les régions tempérées & septentrionales de l'Europe, de l'Asie & de l'Amérique. L'ours brun & l'ours noir, ont la même figure, habitent les mêmes lieux, mais l'un est carnassier & l'autre est frugivore. Le liévre & le lapin fauvage diffèrent aussi principalement par leurs mœurs; l'un se creuse un terrier; l'autre se gite à la sursace de la terre. où le moindre abri lui suffit. Les mœurs de l'écureuil Suisse (a) le séparent plus du palmiste & du barbaresque que sa figure, il n'abandonne pas la terre, il vit au pied des arbres, où il fait son nid, tandis que les autres grimpent sur les branches & se jouent dans le feuillage comme l'écureuil. Mr. de Buffon dit (b), que ce qui les fépare aussi c'est l'éloignement des climats qu'ils habitent. Voilà donc encore de nouvelles régles à observer dans l'examen des animaux, mais avec les restrictions suivantes.

Lorsque des animaux qui se ressemblent par la figure sont dans des circonstances à peu près semblables, & qu'ils ont des mœurs dissérentes, il est alors probable que leurs espèces sont aussi séparées. Comme le liévre & le lapin, le loup, le renard & le chacal, le liévre versicolor (c), & le tolai (d),

<sup>(</sup>a) Buffon, T. X. p. 128, 129.

<sup>(</sup>b) Loc, cit.

<sup>(</sup>c) Pallas nov. fp. quad. p. 1.

<sup>(</sup>d) Idem, p. 17.

l'ours brun & l'ours noir (a): il me paroît que sans cela les mœurs n'indiquent rien puisqu'elles varient jusqu'à un certain point, comme les circonstances des animaux. Ceci est prouvé par les saits. Le castor, accoutumé à vivre en société dans les pays où il pouvoit tranquillement se livrer à ses habitudes naturelles, a été obligé de vivre seul & isolé depuis que l'homme l'a chassé & tourmenté; au lieu d'une digue par laquelle il rompoit le cours des ruisseaux & des rivieres, & les saisoient servir à ses besoins, au lieu des cabanes qu'il bâtissoit, il se construit un simple terrier au bord des eaux.

Les animaux que l'on chasse souvent deviennent siers & rusés, & ces ruses varient comme les circonstances où ils se trouvent. Les liévres qui habitent dans les Pyrénées se creusent des trous dans les rochers (b). Ces exemples suffisent pour faire voir que les mœurs & les habitudes dépendent beaucoup des circonstances, & que par conséquent des animaux d'espèces différentes, mais voisines, peuvent fort bien avoir des mœurs femblables, s'ils habitent les mêmes lieux, comme le chamois & le bouquetin, le cerf & le daim. Tandis que des animaux de même espèce, dans des lieux & des positions diverses, prennent des mœurs différentes, comme le castor & le biévre ou castor solitaire : les chevreuils d'Europe & ceux d'Amérique, notre lièvre & celui des Pyrénées; la différence du climat peut rarement servir seule à distinguer les espèces, mais elle doit être comptée dans le nombre des différences qui distinguent deux animaux, & cette différence a plus de valeur pour les animaux peu répandus qui habitent des climats éloignés, comme le palmiste & l'écureuil Suisse ou de terre.

J'ai dit que les races étoient difficiles à reconnoître sans le moyen de la copulation, parce que sans elle on ne peut déterminer d'une maniere certaine si les différences constantes ne sont peut être pas spécifiques.

Tels font les principaux moyens qui nous font connus pour distinguer les espèces, les races & les variétés dans les animaux quadrupédes sauvages. Il me semble que l'on peut conclure de tout ce que je viens de dire, que les caracteres physiques & ceux qui tiennent aux mœurs des animaux

<sup>(</sup>a) Buffon, T. VIII. p. 248.

<sup>(6)</sup> Buffon, T. 5. Sup. in-12. p. 237.

ne font pas feuls suffisans pour déterminer les espèces sauvages & libres; que le seul moyen sûr est la copulation, les autres lui sont subordonnés; il est comme le sçeau de la nature. Il résulte donc de là que les régles qu'on vient d'indiquer ne peuvent souvent donner que des conjectures, & que par conséquent il y a plusieurs animaux dont il est & sera toujours difficile de déterminer l'espèce. Par exemple, la zibelline paroît être une variété de la marte (a), puisqu'elle n'en dissère que par les conseurs; (ce qui peut provenir de la dissérence des climats qu'elles habitent) cependant on doit suspendre son jugement jusques-à-ce que l'on sache si ces animaux peuvent produire ensemble.

Jusqu'ici nous ne nous sommes occupés que de la distinction des animaux fauvages; mais les animaux domeftiques feront maintenant l'objet de nos recherches. l'ai dit que la plupart des régles qui peuvent servir pour les premiers ne peuvent être employées pour les seconds. En effet, nous voyons que cette régle, tirée de la copulation, & que la nature semble nous indiquer, fouffre bien des exceptions dans les animaux domestiques. En s'éloignant de la nature, ces animaux ce sont écartés de ses loix, & les mélanges entre les espèces différentes sont devenus fort communs parmi eux; j'en citerai quelques exemples. On a vu plus haut, qu'un chien avoit produit avec une louve, & un renard avec une chienne. Depuis longtemps l'âne & le cheval produisent ensemble & même sous certaines circonstances; la mule & le mulet sont prolifiques (b). Le bouc produit facilement avec la brebis (c), & l'on voit parmi les oiseaux apprivoisés nombre d'exemples de ces mélanges. Enfin, des animaux domestiques, d'espèces trop éloignées pour pouvoir produire ensemble, peuvent cependant s'unir avec plaisir, & c'est ici, ce me semble, le dernier degré de l'état de dégénération où les hommes ont conduit les animaux par le moyen de la domesticité. Mr. de Buffon rapporte deux exemples de chiens, qui couvroient des truyes (d), & j'ai moi-même été témoin d'une pareille in-

<sup>. (</sup>a) Mem. de la Soc. des sc. phys. de Lausanne, T. 1. p. 36.

<sup>(</sup>b) Buffon, Sup. T. 5. in-12. p. 24.

<sup>(</sup>c) Idem, p. 4. &c.

<sup>(</sup>d) Buffon, loc. cit. p. 56.

fraction aux loix de la nature (a). Mr. de Buffon rapporte l'exemple d'un taureau qui s'unissoit à une jument avec plaisir, mais sans que cela eut rien produit (b). Mr. l'abbé Diquemare rapporte plusieurs exemples (c) de mélanges non moins extraordinaires, comme ceux du chat avec le lapin, du chat avec le rat, d'une poule & d'un lapin, observé par Réaumur, & ensin celui d'une pigeonne & d'un lapin, dont Mr. Diquemare a décrit la prétendue production. Ces exemples nous prouvent que l'on ne peut pas toujours employer la copulation pour déterminer les espèces dans les animaux domestiques; & nous verrons bien-tôt quand elle peut être utile.

Examinons maintenant si les caracteres extérieurs nous offriront un moyen plus sûr pour distinguer les espèces. Les animaux domestiques sont sujets à un bien plus grand nombre de variétés que les animaux sauvages. Outre les causes qui agissent sur l'animal libre & qui influent aussi fur l'animal esclave, celui-ci éprouve encore les altérations qui proviennent de la domesticité, & les effets de cette cause, qui sont sans bornes, ne peuvent être

assignés.

L'homme, non content de ravir la liberté à de jeunes animaux sauvages, après les avoir privé de leur père & de leur mère, & de les soumettre au joug de l'esclavage, les a sait produire pour subjuguer l'espèce entiere, &

<sup>(</sup>a) J'ai même été informé qu'une truye avoit mis bas, dans les environs de Genève, plusieurs petits, moitié chien, moitié cochon: si ce fait, qui me paroît plus que douteux, étoit vrai, il prouveroit encore une nouvelle ambiguité dans le cochon, dont l'espèce est déja, autant par sa figure que par son organisation, une des plus singuliere production de la nature.

<sup>(</sup>b) Buffon, Sup. T. 5, in-12. p. 58. Mr. de Buffon nie l'existence des jumarts, c'està-dire du produit de l'union de la vache & de l'âne ou de l'ânesse & du taureau. Mais Mr. l'abbé Rozier, dans son Distionnaire d'Agriculture, (T. VI. p. 106.) rend affez probable l'existence de cet animal. Il n'a ni cornes, ni le pied sendu & n'a pas quatre estomacs, mais il tient du taureau par la queue, & la forme des jambes & de la tête. Ce metis est cependant fort rare, & peut-être a-t-on pris quelquesois des monstres provenus de meres viciées pour de véritables jumarts, quoiqu'il en soit ceci prouve toujours plus la grande influence de la cause de la domesticité sur la nature des animaux.

<sup>(</sup>c) Journal de Plufique, an. 1778. p. 212. Nous remarquerons au sujet du pigeonneau couvert de poils, qui doit être provenu de l'union du lapin & d'une pigeonne, qu'il ne nous paroit être que le fruit monstrueux d'une mère que l'on doit regarder comme viciée, puisqu'elle n'a point pondu d'autre œuf que celui qui a produit ce pigeonneau. Les hommes & les animaux nous offrent si fouvent des exemples de ces jeux de la nature, appellés monstres, qu'il n'est pas besoin d'en chercher la cause dans des accomplemens extraordinaires.

il a multiplié ainsi de génération en génération les effets de sa tyrannie & les empreintes du poids de la servitude : les mœurs, le naturel, la figure. tout a reçu les altérations les plus profondes & subit les changemens les plus grands par cette cause lente, continue, & qui a d'autant plus d'effet qu'elle agit plus long - temps. Qui pourra donc lui assigner des bornes ? & dire, elle n'altère que telle & telle partie, & fur telle autre elle n'a aucune action? On peut seulement indiquer ses effets connus: c'est par elle que s'est formée, durcie & perpétuée la peau calleuse qui se trouve fous la poitrine, fur les genoux & les jambes du chameau, & fur laquelle il ne s'appuye qu'avec des gémissemens de douleur : c'est par elle que le mouflon, vif, robuste & courageux, est devenu la foible & timide brebis dont la pétulance céde au plus léger effort & dont les nombreux troupeaux se laissent conduire par un enfant; c'est par son action que l'espèce du chien est devenue, pour ainsi dire, toute différente d'ellemême, selon l'expression d'un homme célèbre, & que cet animal originairement fauvage & cruel, est devenu docile, intelligent, fidèle, & a pris toutes les aimables qualités qui lui donnent un des premiers rangs parmi les animaux domestiques. Mais Mr. de Buffon a déja fait connoître les altérations qui proviennent de la domesticité (a), & je me contenterai de remarquer ici que ses observations nous font voir, que nonfeulement les animaux domestiques varient par le poil, la couleur, la taille, les dents, mais encore que les oreilles deviennent pendantes dans beaucoup d'espèces, que les cornes varient par le nombre, la forme & la grosseur, ou même disparoissent quelquesois, que la peau devient calleuse en beaucoup d'endroits, &c. Un autre effet de la domesticité est de rapprocher tellement des espèces séparées par la nature, mais qui ont plusieurs rapports de figure, que dans cet état on pourroit les croire d'une seule & même espèce; puisque les caracteres qui les distinguent ne font que des caracteres variables, & qu'ils produisent ensemble des mulets, toujours féconds dans quelques espèces, & quelquesois dans d'autres. Tels font, par exemple, la brebis & la chevre, le cheval & l'ane. le daim & l'axis; & l'on ne peut presque pas douter que ces rapproche-

<sup>(</sup>a) Hift. Nat. &c. T. XIV. Difc. sur la dégénération, &c.

mens d'espèces n'ayent produit par leur mélange, dans l'état de domesticité, nombre de variétés dans nos animaux domestiques.

Enfin, cette cause puissante par laquelle l'homme semble combattre la nature & la soumettre à ses besoins & à ses goûts, influe encore sur le temps du rut & sur le nombre de portées; l'animal esclave entre plus souvent en chaleur & produit plus souvent que l'animal sauvage & libre.

Le mélange des individus domestiques & leurs caracteres extérieurs ne nous offrent pas de moyens sûrs pour distinguer leurs espèces, puisque ces caracteres, les plus constants que nous connoissions, varient. Il faut donc en conclure, que l'on ne doit pas chercher à les reconnoître dans leur état de domesticité, mais bien dans leur état de nature; c'est-à-dire, qu'il faut comparer leurs types ou souches originaires & sauvages entr'elles, & les distinguer ensuite par les régles indiquées ci-defsus. Il faut donc commencer par découvrir ces types ou souches, & cela n'est pas aisé. Reconnoître si les animaux que l'on examine sont répandus dans des climats différents, comme les chiens, ou s'ils habitent fous un ciel particulier comme le renne & le lama. Examiner si leur domesticité date depuis long-temps, suivre les effets du climat, de la nourriture & du croisement des races; mélanger l'espèce que l'on croit originaire avec celle qui est esclave, sont autant de choses absolument nécessaires. Il faut enfuite rechercher les altérations que cet esclavage a produit, & comme son action n'a point de terme fixe, ces recherches demandent une grande connoissance de la nature. Il faut voir si plusieurs espèces sauvages n'ont pas concouru à former les variétés de l'espèce domestique. Il faut enfin examiner tous les rapports, s'aider de tous les moyens qui nous font offerts & fur-tout des lumieres de la philosophie, qui nous fait voir en grand, nous fait apprécier les minuties pour nous attacher aux vraies ressemblances ou dissemblances entre les animaux: elle nous fait porter un jugement fain sur les relations qu'on est obligé de consulter. Enfin, c'est elle seule qui peut nous guider dans des recherches aussi difficiles.

On ne peut donner des régles sur cet objet, elles dépendent de trop de circonstances & sont sujettes à trop de variétés. Le Pline de la France, ce naturaliste philosophe, est un modèle plus aisé à donner que facile à imiter; on voit dans ses Savantes Recherches sur les chiens & les bre-

. 1

bis (a), son génie briller, éclairer son sujet & en dissiper les obscurités. Si nous résumons maintenant tout ce que je viens de dire sur la distinction des espèces dans les animaux quadrupédes en général, nous verrons que pour les distinguer, il faut d'abord reconnoître s'ils font libres ou esclaves. Oue s'ils font libres, les moyens les plus sûrs sont ceux que nous procure la copulation; mais lorsqu'ils ne peuvent être employés, on doit se servir des caracteres extérieurs, des mœurs, & en un mot de tous les moyens qui nous sont offerts par la nature. Que les caracteres, tels que la couleur, la taille, le poil &c., varient sans changer l'identité de l'espèce; que les autres au contraire sont constans dans la même espèce; que cependant il est des circonstances où les caracteres variables deviennent spécifiques & où quelques-uns des caracteres spécifiques deviennent variables: que par conséquent ces moyens ne peuvent former fouvent que des conjectures que la copulation doit étayer. Enfin si les animaux sont esclaves on doit rechercher les animaux sauvages qui forment leur origine & les comparer d'après les moyens que jai indiqués pour les espèces libres.

<sup>(</sup>a) Hift. Nat. T. 5. article Chien, T. XI. article Moufion.





## OBSERVATIONS

Sur les dégats faits par la larve du Hanneton, pendant l'année 1784, & sur les moyens de s'en garantir.

PAR MR. BERTHOUT VAN BERCHEM, PERE.

### Lues le 10 Janvier 1785.

L'Année 1784, a été la feconde après l'apparition des hannetons, & par conféquent la troisieme du féjour que la larve de cet insecte sait en terre [a], & celle, où parvenu à toute sa grandeur, elle sait les plus grands dégats, en dépouillant de leurs racines, l'herbe des prés, les bleds & les légumes. Ce sléau du cultivateur est alors connu sous le nom de Mans, de gros ver blanc ou de Turc. Il a fait de si grands ravages l'année derniere, que les Mars & le soin en ont beaucoup soufferts, & qu'il en a même détruit des récoltes entieres. Ces dégats ont été bien plus considérables que quatre ans auparavant, [en 1780.] ce qu'il faut attribuer, selon moi, à la sécheresse qui a succédé immédiatement aux neiges du printemps. On sait qu'il n'est rien de si favorable à l'accroissement des insectes que cette alternative d'humidité & de chaleur.

Mes plantations de pomme de terre, établies selon la méthode décrite dans le premier volume de ces Mémoires, [pag. 211.] n'ont pas été plus épargnées que les autres productions de la terre.

Tome II.

<sup>[</sup>a] Les hannetons ayant parus & pondus leurs œufs au printemps de 1782. Ces œufs sont éclos en été, & le printemps 1783 termine la premiere année du séjour de l'œuf & de la larve en terre; le printemps 1784 termine la seconde année de ce séjour, & l'année qui s'est écoulée depuis ce temps jusqu'au printemps 1785 forme la troisieme année de cette métamorphose. Ce sera donc au printemps 1786, que ce coléoptere, après avoir resté quatre ans révolus en terre, paroîtra sous la forme de hanneton.

Mais cet accident m'a fourni l'occasion de faire quelques observations

dont je vais rendre compte.

J'ai remarqué, dans les rangées, que par-tout où le Mans avoit porté fes ravages, les raves ont péri, & que dans tous les endroits qu'il a épargné, elles fe font conservées. Cependant il ne me paroit pas qu'on doive lui attribuer la perte des raves, comme on lui attribue avec raison celle des pommes de terre, & voici pourquoi.

Cet insecte craint excessivement la chaleur, qui le fait périr, ensorte qu'il se tient toujours à une assez grande prosondeur en terre, & qu'il est en tous temps beaucoup au-dessous de la superficie où l'on séme les raves.

Cela fussit pour prouver qu'il ne les attaque point, sur-tout si l'on confidere que les pommes de terre lui fournissent une nourriture trop abondante, précisément à la profondeur où il habite, pour qu'on puisse imaginer qu'il remonte pour chercher la chétive radicule des raves, & plus cette racine croit, moins elle court de danger, puisqu'elle fort de terre à mesure qu'elle augmente en volume & que sa racine pivotante s'y ensonce très-peu [a]. La sécheresse de 1784 vient encore à l'appui de mon opinion, car les mans doivent s'être tenus encore plus profondément en terre & ont dû éviter de s'approcher de sa furface séche & brûlante.

Il me paroît donc bien démontré que ce n'est pas le ver blanc qui a détruit les raves; mais d'où vient que dans les rangées, par-tout où cette larve a détruit les pommes de terres, les raves ont aussi manqué? Je crois qu'on ne peut attribuer cette perte qu'aux deux causes ordinaires de leur destruction, le bâle & le puccron [a]. En esset, toutes les rames des pommes de terres attaquées par le mans, se sont séchées, & en périssant elles ont privés de leur ombre les raves semées entre les rangées, & par conséquent de la fraicheur de la terre si nécessaire pour leur conservation & pour leur donner un prompt accroissement: tandis que dans les rangées que le ver blanc a épargnées, les rames ont poussés avec vigueur & ont procurés aux raves leur ombrage salutaire. Ceci semble prouver évidem-

<sup>[3]</sup> On fait que cette plante reçoit sa nourriture principale par son chevelu qui s'étend tout au tour à la superficie de la terre, & a une distance d'autant plus grande que le terrein est mieux prénaré, comme l'expérience du triangle le prouve. [Noyez les Elémens d'Agriculture de Duhamel, T. I.]

<sup>[</sup>b] Voyez le Mémoire sur la culture des pommes de terres, dans le Tom. I, de ce recueil.

ment l'utilité de semer les raves entre les rangées de ponmes de terre, & ce qui doit engager de conclure avec d'autant plus de certitude en saveur de cette méthode, c'est que la récolte des raves de l'année derniere a été en général très-mauvaise, qu'on a dû les semer une seconde sois & qu'elles n'ont réussit que dans les plantations les plus à l'ombre & assez humides.

Quoique le hanneton fasse beaucoup de mal en dépouillant les arbres de leurs seuilles, sa larve en fait peut-être encore d'avantage, & on n'a pas trouvé jusqu'à présent de meilleur moyen pour s'en garantir, que de diminuer le nombre de ces scarabées, en sécouant & gaulant les arbres qui en sont chargés; on les ramasse ensuite & on les brûle, ou bien encore on les donne aux poules & aux cochons. Cette méthode est certainement très-bonne & on ne sauroit trop en recommander l'exécution: cependant il seroit infiniment avantageux de les détruire dans l'état de larve, & il ne paroît pas que l'on ait cru jusqu'à présent que cela sut possible. Essayons d'esquiser ici l'histoire de cet insecte, elle nous sournira, je crois, une méthode aussi sûre que facile.

C'est dans le courant du mois de Mai que l'hanneton dépouille les arbres de leurs feuilles, incessamment après il dépose ses sa la profondeur de demi pied; vers la fin de l'été ces œufs éclosent & donnent naisfance aux vers blancs qui font encore petits & foibles; à la fin de l'automne ils s'enfoncent profondément en terre, ils y passent l'hyver engourdis & ne remontent qu'au printemps. La seconde année l'insecte croit & grandi, il se nourrit de racines & passe de même l'hyver dans la profondeur de la terre; pendant la troisieme année il a pris tout son accroissement, sa tête s'est armée de pinces ou de tenailles avec lesquelles il coupe les racines dont il se nourrit, il passe encore un hyver dans l'état de larve, de la même maniere que les précédens & ne remonte qu'au printemps; mais dès l'automne suivant il se creuse des trous très-prosonds, il s'y tapit & devient cryfalide; cet état dure tout l'hyver jusques à ce que les quatre années soient révolues, il reparoit alors au printemps sous la forme de hanneton. Pendant tout ce temps la larve ne fort jamais de terre de son propre mouvement, & si on l'expose à l'action du soleil elle périt tout de suite, à moins qu'elle ne puisse s'enfoncer promptement dans la terre. 经验特

Voyons à présent quel est le terme où elle fait le plus de tort à l'a-

griculteur; l'expérience nous prouve que c'est pendant la troisieme année, lorsqu'elle est armée de ses pinces ou tenailles, & qu'elle joint la force à beaucoup de voracité. C'est donc avant ce temps qu'il faut détruire cet insecte, pendant quil est encore soible; & pour cet esset je conseille de donner un prosond labour aux terres l'année où les hannetons ont parus, par-là on les expose à l'action immédiate de l'air & du soleil qui les sont périr d'autant plus vite qu'ils sont encore petits & languissants; la terre est trop dure pour qu'ils puissent y pénétrer assez promptement, & le temps que le sillon reste ouvert sussit pour en faire périr un grand nombre, d'ailleurs on les disperse, on détruit & on bouche leurs trous, ce qui leur fait aussi beaucoup de mal. Ainsi le labour d'automne que tous les bons agriculteurs conseillent pour donner un parfait amandement aux terres, devient absolument nécessaire, si l'on veut garantir ses récoltes des dépradations de cet insecte.

Dans les années suivantes, on pourra, si l'on veut, en donnant aux terres les labours accoutumés, faire suivre la charrue par des cochons ou des chiens, qui détruiront ceux de ces insectes qui auront échappés à l'effet du premier labour. Remarquons ici combien la nouvelle méthode de planter les pommes de terres est avantageuse contre le mans, car en minant le terrein en automne on doit nécessairement en détruire beaucoup, sur-tout si l'on pouvoit avoir l'attention de mettre la terre, où l'on soupçonne qu'il y a des vers, à part, sur un des bords du sossé, & qu'on eut soin de l'étendre asin qu'ils sussent plus exposés à l'action du soleil; on conçoit aussi que plus on fera ce désoncement de bonne heure, plus on détruira ces insectes, & si mes plantations de 1784 n'ont pas été épargnées par le mans, je n'en vois pas d'autres raisons que parce que je n'ai pas pu saire mes sossés en automne. D'ailleurs, cet insecte mineur vient des terres voisines se jetter dans celles qui sont meubles, & où il trouve une pâture abondante.

Les deux manieres les plus efficaces de se désaire des hannetons, sont donc : 1'. de leur donner la chasse quand ils sont sous la forme de scarabé.

2°. De donner un profond labour aux terres pendant l'autonne de l'année de leur apparition.

Et je crois que si on employoit ces deux moyens, généralement & avec exactitude, on parviendroit peut-être à détruire tout-à-fait cette espèce,

qui est pour nous, aussi nuisible que les sauterelles, dans les pays chauds.

Mr. Mustel (a) conseille pour garantir les jardins des dégats du mans, de ne pas y employer du fumier nouveau, ou le hanneton cherche à déposer ses œuss, il veut qu'on ne se serve que de sumier passé ou de terreau, qui n'est qu'un mélange de terre & d'herbes décomposées & pourries, cette pratique, sondée sur l'expérience, est certainement trèsbonne, elle est d'autant plus avantageuse que les labours d'automne ne détruisent pas aussi bien le mans dans les jardins que dans les champs, parce que, 1°. ils ne se sont que par partie; 2°. le coup de pelle qui déterre l'insecte l'ensevelit le moment d'après; 3°. ensin la terre est si meuble qu'il s'ensonce de nouveau très-promptement. Il faut encore ici remarquer, que par ma méthode de planter les pommes de terres, on emploie point de sumier, & par conséquent on évite un des moyens de propager les mans.



<sup>(</sup>a) Bibliotheq. phys. econom. an. 1786, T. I. p. 102.



# ESSAI

## SUR L'ÉTAT DE LA POPULATION

DE.LA

# PAROISSE D'AIGLE,

PAR MR. WILD, CAPITAINE-GÉNÉRAL DES MINES
DU CANTON DE BERNE.

Difficile est proprie communia dicere.

Lu le i Juillet 1785.

## DISCOURS PRÉLIMINAIRE.

A Yant été témoin oculaire pendant un nombre d'années, des misères occafionnées par diverses maladies, dans la paroisse d'Aigle; je m'appliquai d'en découvrir les causes; ne désespérant point, qu'au cas de succès, on n'en put avec le tems découvrir le remède.

Je crus que les régistres de la paroisse pouroient me servir d'éclaireissemens à quelques égards. Je les trouvai en esset si bien tenus, par Mr. le doyen de Coppet, pasteur du lieu, que j'étendis mes vues, & pris la résolution de tirer des tabelles qui pouroient servir de fondement à une topographie suture de cette paroisse. Des topographies sans tabelles de population, qui découvrent le bien & le mal d'un païs, me semblent des lettres de rente dont on auroit laissé les conditions en blanc. J'ai tiré au-delà de cent tabelles sur cette paroisse, & je donne ici le précis de la plupart. Il paroîtra peut-être à quelques lecteurs que c'est bien de la peine supersue pour une paroisse; mais je les prie de considérer, que la connoissance exacte de chaque paroisse est très-nécessaire pour avoir celle de tout le païs; que c'est cette connoissance scule qui met le Souverain en état de porter le secours & l'encouragement là où le besoin se découvre. Qu'ensin les idées que j'avois sur la prospérité de ce païs, m'ont engagé à prendre des informations, qui penvent paroître minuticuses à quelques personnes, mais qui ne l'étoient pas pour mes vues.

Si cet ouvrage est sans fruit apparent pour le présent, il peut bien en porter dans d'autres temps: car comme la nature des choses admet le bien qu'il y auroit à faire, on peut espérer que la nature des esprits l'admettra sous des circonstances plus favorables. En attendant j'aurai fait un songe pa-

triotique, & je souhaite que personne n'en fasse de plus mussible.

Je dois ici quelques éclaircissemens au locteur, sur l'arrangement de mes tabelles. J'ai mis sur celles des maladies les titres que j'ai trouvés inscrits, sans m'embarrasser, si phtisse & étisse &c. sont la même chose. On trouvera plus de morts nés sur ces tabelles que sur celles des ages; la raison en est que, sur les premiers tous les ensans qui n'ont pas reçu le Batême s'y trouvent; au lieu que sur celles-ci je me suis tenu au pied de la lettre.

J'ai fait mon possible pour obvier à toute inexactitude, sans pouvoir assurer qu'il n'y ait pas quelques petites erreurs. Les Allemands de ce païs sont une espèce de troupe legère, qui n'a ni stabilité ni consistence, & canse une variation presque journaliere. Ils ne forment qu'une paroisse sur tout le gouvernement, & cela peut occasionner une autre erreur: un grand nombre de ces gens ont de la répugnance à faire batiser leurs enfans par les pasteurs romans dans la paroisse desquels ils vivent; s'imaginant que quelques formalités dissérentes dans les cérémonies, font une dissérence conséquente dans la foi. Ils portent donc leurs enfans batiser chez le Pasteur allemand à Aigle, où ils sont inscrits. Mais encore ici j'ai pris grand soin d'éviter cet inconvénient.

Vervey, par exemple, appartient à la commune d'Aigle, mais sa situation rend sa séparation intéressante. Il en est bien loin, situé au milieu du marais sur un roc. Malgré cela il jouit d'un air sain à cause des vents cons-

tans qui la purifient.

Ivorne est situé le long du côteau & assez élevé. Corbeiriers est à mimont, à environ 1600 pieds d'élévation au-dessus d'Aigle.

# ESSA I

Sur l'état de la population de la paroisse d'Aigle.

#### S. I.

N voit le réfultat apparent de la population d'Aigle, sur les Tab. I & II. Les naissances sont au nombre de 614. Les morts 656, ce qui fait la proportion de 1000. 1068 (a).

Il n'y a eu qu'une seule année bien sertile en naissances; dans les dix années que contient Tab. I, c'est celle de 1776, qui a 22 enfans de plus que le dû d'une année commune.

La Tab. II, a trois années meurtrieres, 1772, 1776 & 1778; cette derniere fur-tout a 42 morts, passés, de plus qu'il n'en revient à une année commune.

La différence de mortalité entre les deux sexes est presque nulle; celle des naissances ne se distingue que par la supériorité de 4 garçons, en dix ans. L'année 1771, mérite peut être d'être observée, en ce qu'elle offre 10 garçons nés de plus que de filles.

L'année la plus falubre dans ce païs, étoit celle de 1774; elle n'a que 48 morts.

La différence qui résulte pour le bourg d'Aigle par ces tabelles, à l'égard de sa population, vis-à-vis des autres endroits de la paroisse, est frappante. Dans ces dix années qu'elles portent, Aigle a perdu 85 de ses habitans. Ivorne, au contraire, en a gagné 39. Corberiers 3, & le petit hameau de Vervey 6.

Ces 85 habitans perdus font environ  $\frac{\tau}{17}$  de la totalité des habitans d'Aigle & de fes dépendances, envisagé comme année commune, particuliere (b).

On voit encore qu'à Aigle même les femmes sont en beaucoup plus grand nombre que les hommes. Par les naissances elles sont aux hommes comme 1129. 1000. & par les morts comme 1085. 1000. Le terme moyen seroit 1107. 1000.

§. IL.

<sup>(</sup>a) Voyez ci-après les corrections à faire à ce calcul.

B. II.

Tabelle des naissances dans la Paroisse d'Aigle, selon les Villages, senées 1769-1778.

	Aig	le.	Vers	ey.	Corb	eriers	Yvor	ne.	Fonta	may.	Somn	nes.	
	Garçons.	Filles.	Garçons.	Filles.	Garçons.	Filles.	Hommes.	Femmes.	Hommes.	Femmes.	Hommes.	Femmes.	Total.
1769	12	13	I	3		61	4	3	I	2	21	31	52
1770	14	28			3	3;	6	3			26	25	51
1771	23	15	1	I	2	27	8	5	1	1	30	30	60
1772	8	18	3	2	5	4)	11	5	2	1	47	40	87
1773	18	14			4	4[	8	8	1	2	26	34	60
1774	11	19	2		2	43	5	6			21	27	48
1775	16	13	2		4	72	6	2	1		31	28	59
1776	22	21	1		4	81	10	3		2	42	35	77
1777-	14	16	I		9	5 7	I	2			29	25	54
1778	17	17		2	3	32	14	20	I	I	54	54	108
Somes	155	174	I,I	8	36	460	73	57	7	9	327	329	
rotal.	33	29	I	9	8	4	1	30		16			656

ans ces dix années de 42, dont il y a 18 mâles ticulier a perdu dans le mê me tems 85 habitans pulation d'environ un tiers. [Le Relieur placera les Tabelles No. I à XIV, à la page 72 de la premiere Partie des Mémoires.]

T A B. I.

Tabelle des naissances dans la Paroisse d'Aigle, dans les dix années 1769-1778, selon les dissérens ages.

	Aig	gle.	Ver	vey.	Corb	eriers	Yvo	rne.	Fonta	nay.				Aller	nands	داسته.
	Garçons.	Filles.	Garçons.	Filles.	Garçons.	Filles.	Garçons.	Filles.	Garçous.	Filles.	Total des Garçons.	Total des Filles.	Total.	Garçons.	Filles.	Total des Allemands.
1769	12	13	I	3		6	13	7	2	***************************************	28	29	57	3		3
1770	14	28			3	3	10	7	I	I	28	3.9	67	I	I	2
1771	23	15	1	1	2	2	8	6			34	24	58	1	I	2
1772	8	18	3	2	5	4	11	5			27	29	56	3	I	4
1773	18	14			4	4	10	7	3		35	25	60	2	2	4
1774	11	19	2		2	4	12	5		I	27	29	56	I	3	4
1775	16	13	2		4	7	10	7		I	32	28	60	4		4
1776	22	2 I	I		4	8	10	14	3		40	43	83	2	2	4
17.7	14	16	I		9	5	5	5		2	29	28	57	2	I	3
1778	17	17		2	3	3	8	9	I		29	31	60	3	I	4
Somes	155	174	I, I	8	36	46	97	72	JO	S. Althouses	309	305	614	22	12	31
Total.	1	29	I	9	8	4	16	59	1	5	6	14		Total leman font à		34

TAB. II.

Tabelle des morts dans la Paroisse d'Aigle, selon les Villages, pour les dix années 1769-1778.

				1		1							
	Aig	le.	Very	rey.	Corbe	riers	Yvor	ne.	Fonta	nay.	Somn	nes.	
	Hommes.	Femmes.	Hommes.	Femmes.	Hommes.	Femmes.	Hommes.	Femmes.	Hommes.	Femnies.	Hommes.	Femmes.	Total.
1769	13	22	1		2	4	4	3	1	2	21	31	52
1770	18	20			2	2	6	3			26	25	51
1771	15	16	r	1	5	7	8	5	I	I	30	30	60
1772	28	22		3	6	9	II	5	2	I	47	40	87
1773	16	23			I	I	8	8	1	2,	26	34	60
1774	12	18	1		3	3	5	6			21	27	48
1775	18	20	I	4	5	2	6	2	. 1		31	28	59
1776	22	25	2		8	5	10	3		2	42	35	77
1777	25	19			3	4	I	2			29	25	54
17.78	32	31			7	2	14	20	I	I	54	54	108
Somes	199	216	6	8	42	39	73	57	7	9	327	329	
Total	4	14	1	14	8	ľ	1	30		16			676

Les morts en général excédent les nes dans ces dix annees de 42, dont il y a 18 mâles & 24 femelles. Le bourg d'Aigle en particulier a perdu dans le mê me tems 85 habitans dans son dittrict; ce qui diminue sa population d'environ un tiers.

TAB. III.

TAB. IV.

années 1769-1778, par Villages.

ariages dans la Paroisse d'Aigle, dans les dixi Mariages dans la l'aroisse d'Aigle, selon les mois, pour les dix années 1769-1778, par Villages.

		******	Name of Street		The second		ed streets W	PROPERTY. LEGISLA		-	With the last		AP . SWINN	and the same of
. /	Aigle.	Vervey.	Corberie	Yvorne.	Fontanay.	Total.			Aigle.	Vervey.	Corberier	Yvorne.	Fontanay.	Total.
769	10	3	I	4		18		Janvier	10	1	I	5		17
770	8		2	2	1	13		Février	I 2	2	2	6		22
771	3		2	5		10		Mars	14	1	2	8		25
772	5	2	5	5	•	17		Avril	12		10	6		28
773	12		3	4	1	20		Mai	I	I				2
774	12	I	3	4	1	21		Juin	8		I	I		IO
775	7		4	5	1	17		.Juillet	6		2	2	I	11
776	13		1	5	ľ	20		Août	6			I	r	8
77	17			5	I	23		Septembre	4			1		5
78	7		4	2		13	4 4 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	O.Fobre	8		ı	3		12
tal.	94	6	25	41	6	172		Novembre	9	ı	2	4	2	13
		-		Carried Control of the Control of th	Consum Cales		â	Décembre	5		4	3	2	ŢŢ
							, and	Total.	91	6	25	40	6	172

TAB. VI.

1778, selon les ages.

Par Mois.

man a A.A.	3.53 mes						6.0			4 15 1	7 × × × × ×	Section 2	213 (5.5)		الكناوين	
Age des morts.	Morts nés.	Sous I an.	1	de 25 30	de 30 35	de 35 40	de 40 45	de 45 50	de 50 55	de 59 60	de 60 65	de 69 70	de 70 75	de 75 80	de 80 8\$	Total.
769	2	7			I	I	10.00	I	I		I	1	1	I	2	29
770	I	6						I	I	I			3	2	1	15
771	I	5			I			ı	4	r	I		4	2	I	37
772	2	5			3		I		1		ı		3	I		27
773	2	4		1		1	I	2	3	1	2	2	2	`	2	29
774	3	2					I	ı	i	I	ic	3,	1	j	1	26
775	3	6							I		3	I		I	2	18
776	4	7		1		I		ı	2	I	I	I			1	22
777	4	II		I			I	1	ī	1	I	4	3		1	31
778	4	13		ι		2	1				I	3	3	2	I	33
Cotal.	26	66	2	I	3				3	I	3		3	I		27
	al. 26 66 2			I		I		4	1	2	ı	2	3	4		33
				6	8	6	5	12	19	9	16	17	26	14	12	327

1		1 -	- 1	1						-			1	1		51
	4	1	1 ]	15	7	18	8	10	29	25	25	19	18	5	1	329
	-	and The Control	2010			-								1		10-0

T A B. V.

Tabelle des Hommes morts dans la Paroisse d'Aigle, dans les dix années 1769-1778, selon les âges.

Par Années.

-	16	- 22	S	1	1	المنه بعد	1				1	1		CT- OR AT RAY	Secretary Sections	4 450- 1	<u> </u>	ومن قراره		- AMERICA	The Manager State of the	13	1	1 %		, 4. G p	- 17 Sen   10-20-	1 3 700 111									-	-		91	
rts.	Clair L	an.	3 ans	Io	15	20	25	30	35	9	45	\$0	55	3	65	20	22	80	85				an,	3 ans	OI	15	9	25	30	35	04	45	50	55	9	65	2	2	08	8	
s nio	nés.	-	- 00	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:		:	:	:			s nés.	-	-14	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	
Age des morts.	Morts	Sous	de I	de 3	de 10	de 15	de 20	de 25	de 30	de 35	de 40	de 45	de so	de 55	de 60	de 65	de 70	de 75	de 80	l otal.		Morts	Sous	de I	de 3	de ro	de 15	de 20	le 25	de 30	de 35	de 40	de 45	de 50	de 55	de 60	de 65	de 70	de 75	de 80	Total.
1,69	2	7	I	10-72			I					I	3		I	I	I	2	I	21	Janvier	7	5	4	1	1		1		I	1		ī	I		I	ı	1	I	2	29
1770	I	6	I	5	I		2					1		I	٢	I	I		I	26	Février	2	3		1								I	I	1			3	2	1	15
1771	I	5	7	2			I		I	I			3	1	2	ı	3		2	30	Mars	r	9	6	4			2		1			3	4	I	I		4	2	I	37
1772	2	5	5	7	3		3	2	I	I		I	I	2	1	3	7	I	2	47	Avril		8	5	2	2				3		ī		1		I		3	I		27
1773	2	4	1	1	I	1	1	1	2	I		2	I			2	2	1	3	26	Mai	2	3	ı	4	1	1		1		1	f	۵	3	1	2,	2	2		2	29
17.74	3	2	3	1		I		1				ı	1		2	1		3	2	21	Juin	3	6	2	3	1	I					I	I	1	1	t.	3	1		1	26
1775	3	6	2	2	2		I		1	1		1	2,	3	I	I	4	I		31	Juillet	2	4	1	2	1								I		3	I		I	2	18
1.76	4	7	4	8	2				ı		I	3	I	1	2	3	2	3		42	Aoist	I	7	1	3		1		1		I		1	2	I .	1	I			I	22
777	4	II	3	I						ı	1		1	1	1	4	1			29	Septembre		9		6			2	I			I	r	ī	1	1	4	3		1	31
17-8	4	13		7	I	I	2	2	2	I	3	2	6		I		5	3	I	54	O.Fobre	2	5	3	4	1		4	ί		2	1				r	3	3	2	1	33
Total.	26	66	27	34	10	3	11	6	8	6	5	12	19	9	16	17	26	14	12	327	Novembre	3	2	I	3	2		I	I	3				3	I	3		3	1		27
-	and a second				-					ej d			A STREET, SQ	CO WAS ASS		SECOLA			A GARCINE	A	Décembre	3	5	3	ı	I		I	I		1		4	1	2	1	2	3	4		33
																					Total.	26	66	27	34	10	3	I I	6	8	6	5	12	19	9	16	17	26	14	I 2	327
																								TANK AND		MALES IN A		703		production the					INC. USE		and the second second	_			

# TAB. VIII.

selon leur âge.

· Par Mois.

ut zd 'm	de 25 30	de 30 35	de 35	de 40 45	de 45	de 50	de 55	9	de 65	2	:	:	. :	:	Total.
176		2	2		4	1	1		5	5	2	1			31
177			1		I			2	_	I		3			13
177				2	1			3	5	I	3	I	2		36
	1		1	2	I	1	1	2	3	i	4	3			39
17		2			1	2	2	4	r	I	-	. 1	1		30
17		1	1			1		3	1	1	2	I			17
17			I	2	2	I	1	I	I	2	2	1			22
17			1		2		2	4		2	4	3	I		27
17		2	2		2		2	3	4	3	I				25
17	1	1	1		1		1	4	1	3	I	2		1	34
To	2	2	1		2,	2		2	1	3		1	1		30
		1	4	1	1			I	3	2		1			25
-	4	rı	15	7	18	8	10	29	25	25	19	18	5	1	329

TAB. VII.

TAB. VIII.

Tabelle des Femmes mortes dans la Paroisse d'Aigle, dans les dix années 1769-1778, selon leur âge.

Par Années.

Age des mortes.	Mortes nées.	Sous I an.	de I à 3 ans	de 3 IO	de 10 15	de 15 20	de 20 25	de 25 30	de 30 35	de 35 40	:	de 45 50	de 50 55	de 55 60	de 60 65	de 65 70	de 70 75	de 75 80	de 80 85	de 85 90	de 90 95	Total.		Mortes nées.	Sous I an.	de I à 3 ans	de 3 IO	de 10 15	de 15 20	de 20 25	de 25 30	de 30 35	de 35 40	de 40 45	de 45 50	de 90 99	de 55 60	de 60 65	de 65 70	de 70 75	de 75 80	de 80 85	de 85 90	de 90 98	Total.
:-(9		11		1	I					2	I	Y		I	4	I	4		4			31	Janvier	2	3		1		I	I		2	2		4	1	I		5	5	2	I			31
J==0		4	I	1	I		2	1		2		1	1	1	2	2	5			I		25	Février		3					2			ı		I			2		I		3			13
;I	I	6	2	2	3				I		2	2	I		3	3	1		2	I		30	Mars	3	9	3	3							2	1			3	5	I	3	I	2		36
12	2	7	5	3	2				1	1		4	3		1	3	2	3	I	I	I	40	Avril		10	4	3	2			1		1	2	I	1	ľ	2	3	I	4	3			39
1-3	2	6		1	1		4		2	2		3		2	2	1	1	4	2	ì		34	Mai	2	5	4	3	I				2			1	2	2	4	r	I		I	1	Į	30
1	3	6	1		1		1		1	I	1		I	2	4	2	ı	2				27	Jun		4	2						I	1			I		3	r	1	2	1			17
1	2	3	1						1	2	I	ı			4	6	2	3	2			28	Juillet		5	1	1			ī			I	2	2	I	I	1	1	2	2	1			22
1-5	2	7	4	6		ı	I				-	2				4	2	4	2			35	doùt	2	4					2			1		2		2	4		2	4	3	1		27
1		3	I	2					1	2	I	3	1		3	2	3		3			3 25	Septembre		2	I	I	1	I			2	2		2		2	3	4	3	I				25
18	4	7	2	2	2	2		3	4	3	1	ı	ı	4	6	1	4	3	2	I		1 54	O.Tobre	4	4		4	4		1	-8	1	1		1		I	4	1	3	1	2		1	34
Total	16	60	17	18	11	3	9	4	11	15	7	13	8	10	29	25	25	19	18	5	1	329	Novembre	1	6	I	1	1		2	2	2	1		2	2		2	1	3		1	I	-	30
E .		,	4	B ICARAM						-		42.75										-	Décembre	2	5	1	1	1	I			1	4	I	I			1	3	2		1			25
																							Total.	16	60	17	18	11	3	9	4	11	15	7	18	8	10	29	25	25	19	18	5	1	329

n leurs maladies.

1						D. o.	200							
Maiagics	Abcès.	Apoplexie.	Peripneumonie.	Phtifie.	Pleuresie.	Pleuresse fausse.	Rachitis.	Rhumatisme	Rougeole.	Suffocation.	Varéole.	Vérole.	Vieillesse.	
69		2	I										2	21
70	1												J	26
71		2					I	I	. 4				2	30
72	3	I												46
73						2		,				I	1	26
74					I					r			3	21
75			I		I			1				ļ		 32
76 —		3_			2			I			12			42
77		I					-							29
78	1			I		I				I	I	-	3	54
al	5	9	2	I	4	3	I	3	4	2	13	1	12	327

TAB. IX.

Tabelle des Hommes morts dans la Paroiffe d'Aigie, dans les dix années 1769-1778, par veries & fel: leurs val 'in-

								!			,						A Decision of the last			Factor de pour ne.	Fried hiller	,			I continence durine.			Markhe	The nation of the same	Mrt. b.t.		l'enpheumon.c.	:					,	5					
			1				1		2	ı									1	ı				,			:				ı	1		1	- 1		1					:		21
	1					l			1	Ť													1	,				,							· (							}	1	20
,				1			ı		1	2						T			ì		1					t			;	1						ı	t	;				1 2		1.
	;	1	;	!		ι	,	,	1	i		1	,					,					1	,																		Ţ.		1 40
			ì	1		1	1 2	2	2	ı	2					ı	ţ		. :	1						1			:												1	ı		
١.,١			,	1	τ	l.		1	1					1					-	t				1	1									٠					1					1.1
1 -,																													•			1		1			1							3.2
1. 4		;	1 1	١	1	1	1		t	2							1									7											1			1				.; 2
1 .		1		1				:		;												ı		``		-																,		29
1	1			2				ı	-	2																			-+	Ī			1		i				1	1		1	} - t	5 }
٠.	1	,	1.1		Ś	;	1.	; .	11	1	3	2	1.;		ī	1	;	1	2	1 :	,	1 1	2	7 8	1	:	1			2	1	2	1	:		1				1	1 1	1   1	2	3 '7

ı		_			
I	elon	leurs	ma	adies.	ľ

				Ĭ											
Maladies,	Abcès.	Aphtes.	Apoplexie.	Mélancholie.	Morts nés, ou peu après.	Mort fubite.	Perte de fang.	Pleurefie.	Pleurefie (fausse.)	Rachitis.	Rhumatifme.	Suffocation,	Variole.	Vieillesse.	Total.
1769		I	1		2	I			1					5	31
1770 1771 1772 1773			2	1					I						25
1771			2		1				1	2	1				30
1772		I	I		4		1		1					2	40
1773	r		2		3	1							,		34
1774	1		I		4			/							27
1775			2		3	1		3			,				28
1776			2		3			I					12	1	35
1777			1						I				,	4	25
1775 1776 1777 1778 Total.			3		4	2					1	ľ		3	54
Total.	2	2	17	1	24	5	I	4	5	2	2	1	12	15	329

TAB. X.

Tabelle des Femmes mortes dans la Paroisse d'Aigle, dans les dix années 1769-1778, par années & selon leurs maladies.

Maladies.	Abcès.	Aphtes.	Apoplexie.	Afthme.	Cacochymie.	Chûte.	Colique.	Confomption.	Convulfion.	Coqueluche.	Coucher.	Coup de foleil.	Dentition.	Diarrhée.	Dysfenterie.	Etifie.	Fievre intermittente.	Fievre malig. putr. & billieufe.	Fluxion de poitrine.	Hémorrhagie.	Hernie.	Hydropifie.	Hystériques, opilations.	Jauniste.	Indigeftion.	Langueur.	Marafme.	Mélancholie.	Morts nés, ou peu après.	Mort fubite.	Perte de fang.	Pleurefie.	Pleuresse (fausse.)	Rachitis.	Rhumatisme.	Suffocation,	Variole.	Vieillesse.	Total,
1,769		I	I					I	6	I	I	1		I	1	I			3			2				2			2	1			1					5	31
17.0			2				I		4							2		4	1			3				6		I					I						25
1771			2	2	1				4	1							I	3		1		4	1	I		4			1				I	2	1				30
1772		I	I	2				1	2	6	I				8	2		1				4		I		2			4		I		1					2	40
1773	I	_	2			I		1	5		3				I	2		1	2			7	I		-	3			3	ı									34
1774	1		1				2		5				I			1		I	4			3			-	2	1		4										27
1775			2		'				3		2								3			8	-			3			3	1		3 .							28
17.6			2	2					3		1						-					5				2			3			1					12	1	35
1777									2							3	1					6			! —- 	3							ı					4	25
-												_				3																	-		3	r	-	3	54
1778			3	I					8						4		3	11				8				4			4	2			-		-		-		)4
Total.	2	2	17	7	I	1	4	4	42	8	10	2	1	I	14	11	6	22	13	1		50	2	2	I	16	2	1	24	5	I	4	5	2	2	1	12	15	329

	No. of the last													
Maladies.	Mort fubite.	Noyés.	Peripneumonie.	Phtific.	Pleurcfie.	Fleurefie (lauffe.)	Rachitis.	Rhumatifme.	Rougeole.	Suffocation.	Vario e.	Vérole.	Vieillesse.	
nvier					S 4.00 M The 10								1	29
vrier											,		1	15
ars	1				I	,					2		I	37
vril					2				I	2	3			27
fai			1						ı		4		I	29
uin			\	I							3		1	26
uillet		I						1					. 2	1.8
40ût								1		-	I		•	22
Septemb			I				ı	I	-					32
Ostobre	1								2				2	32
Novem					1	2								27
Déceml					_	1				-		I	2	33
Total.	2	I	2	. 1	4	3	I	3	4	2	13	1	12	3.7

ica no wont que de s à s an

T :: 7 7.

Tabelle des Honnes mosts frus la Parode Sante. Zambe mont estat en entre en est de Vin loss mate en

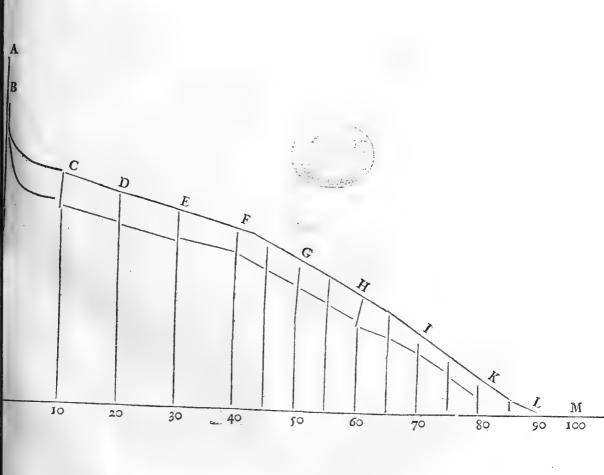
Maladies.	Abcès.	Mélancholie.	Morts nés, ou peu après.	Mort fubite.	Perte de fang.	Pleurefie.	Pleurefie (fausse.)		Rachitis.	Rhumatifme.	Suffocation.	Variole.	Vieillesse.	Total.
anvier			2		I	2	ı	ı					I	31
lévrier								1					2	13
Mars			4	I	-			I	/ "			I	I	36
Ivril		1			<del></del>		_	2	1			5	2	39
<b>L</b> ai			3				_ -			I		4		30
luin	I											I	2	17
Tuillet			I			_	_			I		I	I	22
loût	1		2	1			-j-				I		5	27
Septembre														25
)Hobre		I	5	2					1					34
Novembre			2						I				I	30
Décembre			5	I			2							25
Total.	2	]	24	5	]	ī	4	5	2	2	1	12	15	329

TAB. XII.

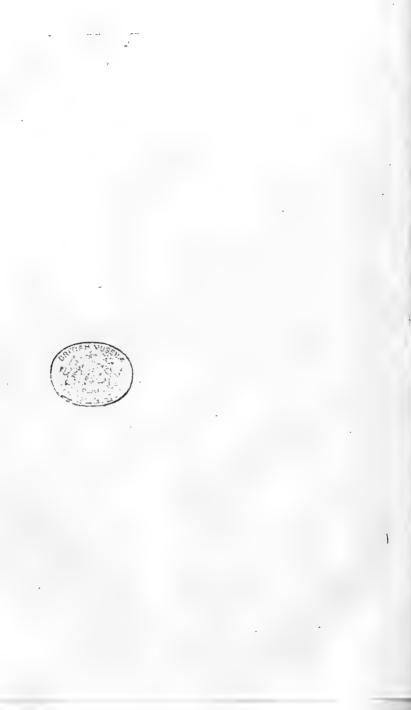
Tabelle des Femmes mortes dans la Paroisse d'Aigle, dans les dix années 1769-1778, pur mois & selon leurs maladies.

Maladies.	Abcès.	Aphtes.	Apoplexie.	Afthme.	Cacochymie,	Chûte.	Colique.	Confomption.	Convultion.	Coqueluche.	Coucher.	Coup de foleil.	Dentition.	Diarrhée.	Dytlenteric.	Etifie.	Fievre intermittente.	Fievre malig. putr. & billieufe.	Fluxion de poitrine.	Hémorrhagic.	Hydropifie.	Hysteriques.	Jauniffe.	Indigeftion,	Langueur.	Marufme.	Mélancholie.	Morts nés, ou peu après.	Mort fubite.	Perte de fang.	Pleurcfie.	Pleuresse (fausse.)	Rachitis.	Rhumatisme.	Suffocation,	Variole.	Vieillesse.	Total.
Јзнојег				1			1		1	I	_ I					I			4		7		1		7			2		I	2	1					ı	31
Fermer			1	I			I		3							1					3											I					2	13
Mars			3	2			1		6	3						I		I	2		5				۶			4	I			I				I	r	36
Arrel			2						5	3	i						2	2	3		4	2.	2		4					,		2				5	2	39
Mai			2	I					5	ı	I					1		2	I		7				1			3						I		4		30
Jian	I					I			3							I	2				5				1											I	2	17
Juillet	1	I	2						4		I			I		I			1		5				2			I						1		I	1	22
Asht	1	1	3				1	1	1	1	1					1					5				I			2	1						I		5	27
Septembre								3	2		ı	2			) )	2		3			4				3													25
Ottubre			3				1	1	4		2				8	2	I	ı			I				1	I	τ	5	2				ı					34
Novembre			1	2	I		I		3		I				ı		1	9			2			1	2	1		2					1				I	30
Décembre									2		I		I					4	2	I	2				4			5	I		2							25
Total.	2	2	17	7	1	1	4	4	42	8	10	2	I	ı	14	11	6	22	13	I	50	2	2	Ĩ.	31	2	1	2.1	5	1	4	5	2	2	1	12	15	329

TAB. XIII.



trieme collonne, vis-à-vis de l'an 90. Veix viene ecifes ne vont que de ç à ç ans.



TAB. XIV.

فيدين	Appropriate Co.	45.25 b 1.	-		
	НОУ	IMES.	FEM	IMES.	TOTAL.
Age	Les nouveaux nés meurent comme il fuit.	Somme de ceux actuellement vi-	Les nouvelles nées meurent comme il fuit.	Somme de celles actuellement vi-	De toutes les person. nes vivantes des deux sexes.
0	32,7	902,0	32,9	1267,7	2249
1 2 64 65 65 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79,80	23,5 22,0 7,3 6,9 6,6 6,3 5,9 5,6 5,2 4,8 4,3 3,8 3,8 3,2 2,6 2,1 1,8 1,5 1,3 1,2	969,3 935,8 70,4 63.1 56,2 49,6 43,3 37,4 31,8 26,6 21,8 17,5 13,7 10,5 7,9 5,8 4,0 2,5	25,2 24,1 9,9 9,3 8,8 8,3 7,3 7,3 6,8 5,3 4,8 4,3 3,9 3,5 3,1 2,7 2,4	1234,5 1209,6 108,8 98.9 89,6 81,8 73,5 66,2 68,2 78,9 20,3 43,8 38,0 32,7 27,9 23,6 19,7 16,2 13,1	2193 2144 179 162 146 131 117 103 91 77 66 57 45 38 31 25 20 16
81 82 83 84 87 86 87 88 89			2,0 1,8 1,4 1, 0,6 0,5 0,4 0,3 0,2 0,1	8,0 6,3 4,5 3,1 2,1 1,5 1,0 0,6 0,3 0,1	8 6 4,5 3,1 2,1 1,5 1, 0,6 0,3 0,1

Note. Le nombre 1,2 qui se trouve vis-à-vis de 80 ans, dans la seconde collonne, yeut simplement dire que 1,2 hommes passent 80 ans, sans déterminer aucune année entre 80 & 85. Il en est de même de la quatrieme collonne, vis-à-vis de l'an 90. Cela vient de ce que mes abscises ne vont que de 5 à 5 ans.

	ном	MES.	FEM	MES.	TOTAL.
Aze.	Les nouveaux nes meurent comme il fuit.	Somme de ceux «Auellement vi- vant.	Les nouvelles nées niciorent comme il frut.	allement vi-	De toutes les perfon- ne, vivantes des deux fexes.
0	32,7	902,0	32,9	1267,7	2249
3 4 5 7 8 9 10	23,5 22,0 20,8 20,0 19,5 19,0 18,4 18.0 17,7 17,4	969.3 935.8 913.4 892.6 872.6 833.1 834.1 815.6 797.6 779.9	25,2 24,1 23,5 23,0 22,6 22,3 22,0 21,9 21.8 21.7	1234,5 1209,6 1185,5 1162,0 1139,4 1116,4 1094,1 1072,1 1070,2 1028,4	2193 2144 2008 2054 2051 1969 1928 1687 1866 1865
11 12 13 14 15 16 17 18 19	17,1 16,9 16,7 16,5 16,4 16,3 16,3 16,2 16,2	762,5 745,3 728,3 711,5 695,0 673,6 662,3 646,0 629 \$ 613,6	21,5 21,2 20,9 20,9 20,6 20,6 20,6 20,6 20,6	1006.7 985.2 964 0 948 1 922.2 951.6 881.0 853 4 829.9 809.5	1769 1730 1742 1754 1775 1775 1775 1775 1475 1475 1475
223 + 567 - 9	15.8 15.6 15.1 15.2 15.0 14.8 14.7 14.6 14.7	537.5 581.7 566.1 552.7 134.5 519.5 504.7 490.0 475.4 450.9	20,1 19,9 19,7 19,5 19 ± 19,4 19,3 19,2 19,1	782,2 769,1 749,2 729,5 710,0 690,5 671,6 632,7 613,6	136E 136E 1327 127 1225 1125 1125 1112
12345670000 100000000000000000000000000000000	14.2 14.0 13.6 13.7 13.6 13.4 13.2 12.1	4123 4183 4245 3772 363 8 3703 3373 3242	15.5 15.6 15:4 18:2 13:0 17:7 17:4 17:1 16:8 16:5	604,6 587.8 567.2 548.8 530,6 512,6 494.9 477.5 460.4 443.6	10-1 10-1 9-1 9-1 9-1 9-1 9-1 9-1 9-1 9-1 9-1 9
######################################	12 9 12 3 12.7 12.6 12.5 12.1 14.8 11.5	238.5 238.5 272.8 272.2 217.7 238.4 223.3 211.5	16.3 16,1 16,1 16 0 15.8 15 1 15.1 14 7 14 3 11,0	427.1 410.8 394.6 378.5 372.5 3 6 7 3 7 2 3 6 1 3 6 1 287.1	735 709 703 71 703 71
\$1 \$2 \$3 14 \$6 \$7 \$3 \$9	1. 9 1. 4 1. 0 9 7 9 4 9 2 9 2 9 8 9 8 7 8 5	188.7 177.9 167.5 167.5 147.3 138.1 120.2 120.2 111.3 102.6	13,8 13,6 13,4 13,2 13,2 13,0 12,8 12,6 12,4	273.1 219.3 245.7 232.7 291.8 192.8 180.0 167.1	389 376 376 314 321 370 4 278 257
63 63 64 65 65 65	\$10 7.9 7.3 7.3 6.9 6.3 8.1 8.1 8.1	9; 1 85.9 78 0 70 4 63 1 50.3 49.6 43.3	11.5 10.6 5.9 2.3 8.8 8.5 8.7	108. 98 89. 81. 73. 66.	8 236 9 216 198 9 179 162 146 131 117 103 9
777777777777777777777777777777777777777	1 4.	26 21, 38 17, 13, 51 10, 14, 38 4,	8 8 5 7 4 4 9 3 3 3 5 5 2 5	38 38 32 27 23 19 16 17 13 10	8 66 17 45 45 38 36 31 25 20 16 4 12
	33 33 34 81 86 87 88 88		2, 1, 1, 0, 0, 0	88 86 86 86 86 86 86 86 86 86 86 86 86 8	8 6 4 5 3,1 2,1 1,5 1,5 1,0 1,0 0,3 0,1 0,1

New. Le nombre rea qui fe trouve vis-lavis de 80 ans, dans la feronde colonne, veut finiplement dire que se a hommes patient 80 ans. fans o term er sucuse année entre 50 8 8 1 fen els de méma de la que trin ne colonne, vis a lavis de l'an 30. Cela vient de cre que mes absents ne vont que de ç a ç ani.

S. II.

Je vais donner ici deux tabelles qui mettront la vie des gens de la paroisse d'Aigle dans un plus grand jour. La premiere contient les morts de 1769-1778, selon leur âge & n'a pas besoin d'autre explication.

Tabelle des morts dans les dix années 1769-1778.

	A		
Ages	Hommes	Femmes	Total
Morts nés  faus un an  de I à 3 Ans  de 3 à 10  de 10 à 15  de 15 à 20  de 20 à 25  de 25 à 30  de 30 à 35  de 35 à 40  de 40 à 45  de 45 à 50  de 50 à 55  de 50 à 60  de 60 à 65  de 65 à 70  de 70 à 75  de 70 à 75  de 80 à 85  de 80 à 85  de 80 à 90  de 90 à 95	26 66 27 34 10 3 11 6 8 6 5 12 19 9 16 17 26 14 12	16 60 17 18 11 3 9 4 11 15 7 18 8 10 29 25 25 19 18 5 1	42 126 44 52 21 6 20 10 19 21 12 30 27 19 45 42 51 33 30 5

# TABELLE

Des personnes qui vivent dans la paroisse d'Aigle, à chaque âge exprimé, selon la Tabelle des morts qui précéde.

		The second lines are not as a second line are not a second line are not as a second line are not a secon
mmes	Femmes	Total
327 301 235 208 174 164 1150 144 1136 113 94 85 69 52 26 12	329 312 252 235 217 206 203 194 190 180 165 158 140 132 122 93 68 43 24 6	656 613 487 443 391 370 364 344 316 295 283 253 226 207 162 120 69 36 1
	327 301 235 208 174 164 161 150 144 136 130 125 113 94 85 69 52 26 12	327 329 301 312 235 252 208 235 174 217 164 206 161 203 150 194 144 190 136 180 130 165 125 158 113 140 194 132 85 122 69 93 52 68 26 43 12 24 0 6

Lorsqu'on additionne les nombres de la premiere de ces tabelles, de bas en haut, & un à un, on obtient la seconde, qui montre combien d'espérance les habitans de la paroisse en général ont à la vie. On voit par exemple sur la premiere, une semme, agée de 90 à 95 ans; cette femme a nécessairement vécu pour parvenir à cet age; donc 1 4 5 me donne celles qui ont vécu au-delà de 85 ans, & 1 4 5 4 18 = 24 celles qui ont passé les 80.

Jusques-là tout est juste; mais si on veut tirer une tabelle des vivans de chaque âge de la tabelle B, selon la méthode connue, en aditionnant de bas en haut & divisant par dix; il saut interpoler tous les âges qui manquent, & c'est ce que j'ai fait comme on verra sur la Tab. XIV.

Je trouve d'après les régistres, que dans la paroisse en général, le 23me

homme meurt, & la 35me femme.

#### S. III

Afin de connoître encore mieux la nature de la mortalité à Aigle, je construis la figure Tab. XIII, où les abscisses représentent les années, & les ordonnées les morts. Cette figure a plusieurs propriétés. La ligne supérieure marquée en rouge est celle des semmes, & l'inférieure celle des hommes. Chacune renserme tous les habitans du sexe qu'elle représente, & chaque portion de la figure rensermée entre deux abscisses que l'ordonnée désigne: elle montre d'un coup d'œuil la marche de la vie humaine & indique la différence de celles des deux sexes dans tous les points; elle est encore très-utile pour déterminer les morts des années que les tabelles n'expriment pas, n'étant que de cinq en cinq ans; opération qu'il faudroit faire sans cela par une interpolation pénible.

Ceux qui connoissent l'usage de ces sortes de figures, verront, sans que je le leur dise, la singularité de celle-ci, A B exprime les garçons

morts nés, & A b, les filles.

On voit par la ligne des hommes, qu'il est presque impossible qu'il en parvienne un à cent ans; mais celle des semmes, quoique extraordinairement rapide depuis E, se replie en W, & pourroit conduire une fraction assez loin sur un grand nombre.

#### §. I V.

Les Tabelles III & IV contiennent les mariages. Il y en a eu 172, dans les dix années qu'elles comprennent, ce qui fait 17. 2 par an. L'année 1770 est remarquable par leur petit nombre; mais celle de 1771, qui n'en a que dix l'est bien plus. C'étoit la conséquence nécessaire de la cherté des temps, où chacun avoit assez à faire de soi-même, sans augmenter ses besoins. Mais pourquoi l'année 1778 en a-t-elle si peu? C'est que les maladies ravageoient le païs; il mourut 108 personnes, & l'hymen ne se trouve guère parmi les misères & les sunérailles.

Sur la Table IV, où les mariages font répartis par mois, on voit d'une maniere frappante l'effet de la fuperstition du peuple à l'égard du mois de Mai: ceux qui le précédent, sont au contraire chargés. Il semble qu'on voit les gens se dépêcher pour prévenir l'influence de ce mois fatal. On croiroit néanmoins que c'est celui qu'on devroit choisir de présérence dans nos climats, où toute la nature semble inviter les hommes de se rendre à sa voix.

Tous les mois de l'été ont peu de mariages, & les raisons en sont évidentes. Il n'y en a que 48, depuis le mois d'Avril à celui de Novembre. Mais l'hiver en fait éclore d'autant plus, & cela se connoît sans peine. Sur tous les hommes en général, le 63me se marie par an, & la 66me semme; mais on sent aisément que la proportion devient beaucoup plus sorte lorsqu'il s'agit de ceux qui sont en état de se marier. Il n'y a, par exemple, que 63 I semmes, entre 16 & 50 ans, & de celles-ci il y en a environ 350 de mariées; reste 28 I, alors il y auroit le 18me qui se marieroit; mais il y auroit encore bien à rabattre de 28 I.

#### s. V.

La Table V, contient les hommes morts dans les mêmes 10 ans, 1769-1778 par années, & rangés felon l'âge où ils ont décédé. Et la Tab. VI. contient ces mêmes morts dans le même ordre, mais répartis felon les mois de leur décès, afin de faire voir l'influence des faisons sur la mortalité en général & sur les différens âges en particulier.

J'observe sur la Tab. V, que les garçons morts nés, font 0,08. de la totalité des hommes morts, & ceux qui meurent sous un an, les 0,20.

Par conféquent 0, 28. des hommes meurent dans cette paroisse, avant que de parvenir à un an. La plus grande vigueur de la vie des hommes est de 15 à 20 ans; elle s'affoiblit déja de 20 à 25, & l'âge de 50 à 55 paroît une époque fatale pour elle: ils résistent au contraire très-bien de 55 à 60; mais on diroit que c'est pour courir d'autant plus fort au trépas; quand ils font parvenus à l'âge de 70 à 75 ans, époque qui fait le plus de ravage parmi les vieilles têtes mâles.

La Tab. VI. nous montre que le mois de Février est le plus falubre pour les hommes dans ce païs, & celui qui le suit le plus dangereux pour tous les âges en général. Les deux mois chauds se distinguent encore par leur falubrité; mais ceux d'Octobre & de Décembre sont encore mal

fains.

On remarque qu'il n'y a point de garçons morts nés, ni en Avril, ni en Septembre, & que le mois de Janvier feul en fournit au contraire plus du quart. Tout cela ne femble pas pur accident.

Les mois de Février & de Juillet font, non-feulement les plus fains, mais ceux qui offrent le plus de lacunes pour des âges déterminés. Le premier n'offre pas un feul homme mort depuis l'âge de 10 à 45 ans; un feul depuis 3 à 10; point depuis 1 à 3, ni depuis 60 à 70. Celui de Juillet n'en a point de 15 à 50 ans, ni de 70 à 75. Le mois d'Aoust est celui qui épargne le plus les vieillards de 70 à 85 ans; il n'y en a qu'un dans ce mois pendant les dix années. Les mois d'Avril & de Novembre montrent une fatalité irréguliere & décidée contre les hommes de 30 à 35 ans.

#### S. VI.

Les Tables VII & VIII contiennent les femmes dans le même ordre que les précédentes.

Ici les filles mortes en naissant ne font pas seulement 0,05. de la totalité, & celles qui n'attaignent pas l'année 0, 18. La plus grande vigueur de la vie des semmes est de 25 à 30, par conséquent cinq années plus tard que celle de la vie des hommes. On voit dans l'âge des semmes un saut dangereux de 45 à 50, comme il y en a un approchant dans celui des hommes de 50 à 55. Celui de 60 à 65 ans paroit le plus satal aux semmes âgées.

Les femmes deviennent confidérablement plus ágées que les hommes;

à peine un sur mille peuvent-ils passer 85, & même l'atteindre; au lieu que 18 semmes se trouvent dans ce cas, & de ces 18, il y en a 3 qui passent 90, sur le même nombre de mille.

L'année 1763 a été particuliérement fatale aux filles qui n'ont pas at-

teint la premiere année.

On voit sur la Tab. VIII, que le mois de Février est le plus salubre pour les semmes comme pour les hommes. Celui de Juin sournit encore fort peu de morts, & celui de Juillet en a encore une petite quantité. Mais le mois de Mars est très-mal sain, & après lui Avril & Octobre. Mars & Avril seuls ont enlevé le tiers des filles mortes sous un an; ils ont aussi fait le plus de ravage parmi les vieilles têtes seminines.

Le mois de Février a ici encore plus de lacunes que sur la tabelle des hommes. Sur 76 filles mortes sous un an, il n'y en a que 3 en Février. Quoique le mois de Mars ait été meurtrier, il offre de grandes lacunes; il n'y est point mort de semme depuis l'âge de 10 à 40 ans, ni de 50 à 60. Le mois de Juin n'en a aucune depuis 3 à 30 ans, & le mois de Septembre est remarquable, en ce qu'il n'a que 2 filles mortes sous un an sur 76.

#### S. VII.

La Table IX. contient les hommes morts dans les mêmes dix années, & rangés felon les maladies qui les ont entraîné au tombeau.

Les garçons morts avant le batéme font ici la dixieme partie des hommes morts. Mais ce qui est bien plus frappant est, de voir presque le même nombre d'hydropiques; il y en a 34; & si l'on peut admettre qu'un homme ne meurt guères de cette maladie avant l'âge de 40 ans, il se trouve que de 324 hommes qui passent cet âge à Aigle, il en meurt 34 hydropiques, par conséquent environ le dixieme. Mais si on considere qu'il ne meurt encore qu'un bien petit nombre d'hommes de cette maladie, au-dessous de 50 ans; on trouvera la proportion bien plus sorte; & mêlant les âges de ceux qui vivent entre 50 & 70 ans, période où cette maladie sait son sort, on aura 1939 = 87 nombre qu'il saut multiplier par 10, pour légaler aux années que les tabelles renserment: par où l'on voit, même toute chose compensée, qu'il meurt un homme hydropique sur 24 vivans; de ceux, s'entend, qui sont sensées susceptibles de ce mal par leur âge. Voyez les âges des habitans sur la Tabelle.

La proportion des hommes morts à Aigle est au reste des hommes morts de la paroisse, comme 199:  $327 = \frac{327}{199} = 0,60$ . Aigle ne devroit donc avoir que 20 hommes morts par l'hydropisse pendant ces dix ans; mais il y en a eu 23 selon le relevé des tabelles particulieres que j'ai extrait à ce sujet.

Si je prends les hommes du bourg d'Aigle entre 90 & 70 ans, par la proportion 100: 87 = 0.60 : x j'obtiens  $x = 922 \& \frac{522}{23} = 0.042$ . Par conféquent dans ce bourg 42 sur mille de ceux qui meurent entre 90 & 70 ans, meurent hydropiques; soit le  $22^{me}$ .

Il est mort 13 enfans mâles des varioles, pendant ces dix années, dont 12 en 1776, le treisieme me paroît problématique, étant seul mort de cette maladie en 1778. Quoiqu'il en soit, cette maladie n'a régné qu'une sois dans ces dix années & a emporté la 76 ne partie des hommes vivans.

Les fievres putrides qui ont régné en 1772, ont pris 5 à Aigle, sur 6 qui en sont morts dans la paroisse. Il est vrai que la proportion n'est pas si forte en général.

Je trouve sur ces mêmes tabelles, que de 9 hommes morts d'apople-, xie, il y en a eu 7 à Aigle. Il y a là certainement plus que du hazard. On peut dire la même chose des 41 morts de convulsions, dont 27 étoient d'Aigle.

La dyssenterie n'y a pas fait plus de mal qu'ailleurs; & c'est ici le lieu de dire, que l'air d'Aigle est réputé sain pour les étiques. Mais il n'en est pas de même des personnes atteintes de maladies de langueurs, qui y périssent en grand nombre.

#### S. VIII.

La Table X. contient les femmes dans le même ordre comme la précédente contenoit les hommes.

Ici il fe présente d'abord 50 femmes mortes d'hydropisie, presque la sixieme partie de toutes celles qui ont payé le tribut à la nature pendant les dix années mentionnées. De ces 50 il en est mort 38 à Aigle, & la proportion des semmes de ce bourg, étant à celles du reste de la paroisse comme  $\frac{216}{325} = 0,65$  il s'ensuit que 100: 50 = 0,65:  $32\frac{1}{2}$ . Il y a donc encore  $5\frac{1}{2}$  semmes de trop, qui sont mortes hydropiques dans le bourg d'Aigle.

Le nombre est d'autant plus formidable, que le nombre de ceux qui meurent de cette maladie est déja beaucoup au-delà du commun pour la paroisse

en général.

Je puis supposer encore ici qu'il ne meurt pas beaucoup de semmes hydropiques au-dessous de 50 ans, ni au-dessus de 70. Et dans cette supposition, j'ai pour toutes celles de cet âge rensermé entre 50 & 70.  $\frac{2^{50}}{20} = 144$  semmes vivantes qu'il faut multiplier par 10, afin de les égaler aux tabelles mortuaires. Cela fait 1440, qu'il faut diviser par 50, nombre des semmes mortes hydropiques. En réduisant, j'obtiens  $\frac{144}{5} = 28 \frac{9}{10}$  de toutes les semmes vivantes de la paroisse, supposées susceptibles d'hydropisse, il en meurt donc une sur 29 = 0,044.

La proportion des femmes en général, mortes à Aigle, est au reste de la paroisse  $\frac{216}{3.29} = 0.65$ . Je trouve donc le nombre des femmes d'Aigle entre 50 & 70 ans, en disant 100:0.65 = 1440: X, ou X est égal aux semmes de cet âge à Aigle, & se trouve valoir 936. Ce nombre exprime toutes les semmes qui ont vécu constamment à Aigle, entre les deux âges sixés, & doit être divisé par 38, c'est-à-dire, par les semmes qui sont mortes hydropiques à Aigle même, pendant ces dix années dont il s'agit dans mes Tabelles. Or  $\frac{236}{38}$  sont  $24\frac{12}{19}$  ce qui veut dire que sur 24 semmes actuellement existantes à Aigle, entre 50 & 70 ans, il en mourra une hydropique dans le cours de l'année.

Ceci est pris à toute rigueur; car quand on voudroit objecter qu'il meurt des personnes hydropiques, avant 50 & après 70 ans, on n'y gagneroit pas beaucoup. Le nombre de toutes les semmes vivantes, entre les deux âges, de 40 & 80, seroit  $\frac{70223}{40} = 1750$ . Mais en ce cas il saudroit aussi trouver par interpolation la ligne de cette maladie sur les âges; & sa grande sorce se trouveroit resservée au-delà de l'âge de 55 ans. On trouveroit alors, par une tentative que j'ai faite, que dans l'âge où l'hydropisse est la plus à craindre pour les semmes, il meurt de cette maladie plus de la dixieme partie de celles qui vivent dans cet âge.

J'observe sur cette même Table X, 31 femmes mortes de langueur, c'est-à-dire, près de la dixieme partie du total. Le nom arbitraire de langueur est bien moins celui d'une maladie proprement ditte, que l'étiquette donnée au reste destructif de plusieurs autres. Il y a presque le double plus de semmes sous cette dénomination que d'hommes; ce qui peut saire

croire naturellement que les maux auxquels le fexe est sujet en particulier, en sont la cause.

De 17 femmes mortes d'apoplexie, felon mes tabelles, il y en a 15 d'Aigle feul. Nous avons vu que fur celle des hommes il y en avoit 7 d'Aigle fur 9; cela donne pour tous les apoplectiques 22 à Aigle fur le total de 26.

On est surpris de voir sur les deux Tab. IX & X, 83 personnes mortes de convulsions; mais comme ce nom est indéterminé, il seroit inutile d'en tirer des déductions.

Je finis par la remarque qu'il y a sur la Tab. X. Dix semmes mortes en couches; ce qui en donne une par an, ou une sur 65. Et comme il y a 614 naissances, parmi lesquelles peu de jumeaux, il s'ensuit qu'une semme environ perd la vie sur 61 accouchemens.

#### S. IX.

Les Tab. XI & XII contiennent les morts de dix années mentionnées par leurs maladies & rangées felon les mois, afin de faire voir l'influence des faisons.

On est frappé de voir sur la premiere que les trois mois les plus chauds ne contiennent que trois hydropiques. Juillet n'en a aucun, Août un seul, & Juin deux. Il est au contraire remarquable que le mois de Février, autrement le plus sain de tous, en ait cinq. On peut conclure de tout ce que nous venons de voir, 1°, que l'air relâché savorise cette maladie d'abord, puisqu'elle domine manisestement plus à Aigle qu'ailleurs. 2°. Que quand cette maladie s'est établie; la chaleur soutient les malades & le froid leur nuit.

Mais ce que je viens de dire n'est appliquable qu'aux hommes; car les semmes ont, au contraire, plus à craindre l'été que l'hiver, & l'automne leur semble la faison la plus savorable quand elles sont assligées de ce mal. Sans doute que la constitution du sexe entre pour beaucoup dans le traitement des maladies; & par des observations semblables on se croiroit presque autorisé de conclure, qu'on ne porte pas toute l'attention possible à la dissérence que les sexes demandent dans les maladies qui portent le même nom; pour l'un comme pour l'autre.

# §. X.

J'ai déja parlé en passant de la Tab. XIII, c'est elle, ou du moins une semblable, qui m'a servi pour en tirer la Tab. XIV. Les propriétés de cette derniere tabelle sont très-multipliées. L'état de population d'Aigle y est supposé permanent, c'est-à-dire, que les naissances sont égales aux morts; cela n'est pas exactement vrai. Mais les nouveaux venus remplacent le désicient des naissances & même au-delà, comme on verra. Ce que je dis, est si vrai, que le nombre 2249, pour tous les habitans de la paroisse d'Aigle, est peut-être le plus constamment vrai, depuis long-temps; & c'est celui qui est trouvé par ma tabelle, comme aussi celui de la figure Tab. XIII, lorsqu'on additionne les quantités exprimées par les surfaces, entre les deux lignes des ordonnées & des abscisses, ou pour mieux dire, lorsqu'on additionne la valeur des surfaces des figures formées par ces deux différentes lignés.

La premiere colonne contient l'âge des morts ou des nouveaux nés, comme on veut; elle fignifie que de 32/3 de garçons qui naissent par an dans la paroisse d'Aigle, il n'y en aura plus que 23½ en vie au bout d'un an, & 22 au bout de la seconde année. J'étois obligé de me servir de fractions décimales, à cause du petit nombre; si je les avois négligées, je n'aurois rien pu faire. On voit que si Aigle étoit dix sois plus peuplé, il y auroit alors 22677 habitans & 327. + 329. morts par an: on n'auroit en un mot qu'à joindre les chissres décimales aux nombres entiers.

On voudroit, par exemple, favoir combien de personnes il y a encore en vie de ceux qui sont nés 40 ans auparavant; on trouvera 13 vis-à-vis de 40, & c'est le nombre des mâles,  $16\frac{1}{2}$  pour les semmes, en tout 29 personnes des deux sexes qui restent en vie de 65,6 au bout de 40 ans.

Si on vouloit favoir combien d'hommes & de femmes il y a actuellement en vie dans la paroisse d'Aigle, qui ayent passé l'age de 40 ans, on le trouveroit à la troisseme & cinquieme colonne 324 + 443 = 767; c'est-à-dire, 324 hommes & 443 femmes.

Il feroit inutile de m'arrêter ici plus long-temps à déduire vingt autres propriétés de cette table: on les trouve dans les ouvrages qui en traitent, & qui ont cette recherche pour but (a). Mais je veux m'arrêter

<sup>(</sup>a) Lambert, Beytrage zur mathematic band 1 & 2, en parle avec la clarté & la précision qui sont propres à cet homme célèbre.

& considérer la différente progression de la vie des hommes & de celle desfemmes.

Celle des hommes finit d'une maniere abrupte & comme s'il y avoit un obstacle insurmontable qui s'opposat à ce qu'un homme vive au-delà de l'âge de 80 à 85 ans dans cette paroisse. Leur ligne finit par 1, 2, annuellement, soit par 12, dans dix ans. Or les différences des cinq dernieres années de cette ligne font, felon Tab. XIV, -0, 5--0, 3. -0, 3. -0. 2. - 0. I. Si on cherche quels feroient les termes qui devroient naturellement suivre les deux derniers, supposant la progression égale à celle de ceux-ci; on trouve I, I. I. O. dont la différence seroit égale à celle des derniers termes des femmes, c'est-à-dire, - 0, 1. - 0, 1. Mais il est absolument impossible de rien statuer là dessus, vu que la nature brusque dont cette ligne de vie finit, ne semble permettre qu'à quelques êtres trèsrares, sur un très-grand nombre, d'outre-passer la borne satale de 85 ans. La ligne progressive de la vie des femmes est au contraire d'une nature bien diverse: les différences des cinq dernieres années sont très-régulieres, - 0, 1. - 0, 1. - 0, 1. - 0, 1. - 0, 1. Il paroît donc que sur un grand nombre de femmes la progression prendroit une tournure asymptotique, qui pourroit conduire une fraction fort loin, & par conséquent faire parvenir une femme à un âge très-avancé-

Cependant comme la paroisse ne jouit pas d'un air également salubre, il est bien naturel de croire que la précision mathématique n'a pas toujours lieu; & on ne peut pas même l'exiger par bien des raisons. Il faudroit, par exemple, tirer autant de lignes qu'il y a de villages de différentes situations. On doit donc se tenir à la généralité & admettre des exceptions. qui font cependant très-rares

Il en existe néammoins une actuellement; c'est un homme de 88 ans, qui est encore en bonne santé, à Corberiers: mais Corberiers est montagne & n'a ni connexion, ni comparaison avec l'air d'Aigle.

Il ne me reste plus qu'une chose à observer sur ceci; c'est qu'ayant construit mes tabelles pour montrer les âges de cinq en cinq ans, il est in-

certain dans quelle année entre 80 & 85, l'homme le plus âgé est mort, felon ma figure, il a eu 85 ou tout près, & c'est, autant qu'il m'en souvient, son âge en esset. Mais la semme la plus âgée n'est allée qu'à 94, & la figure la donne telle, lorsqu'on tire l'ordonnée juste.

#### S. XI.

J'ai extrait sur des tabelles les naissances de la paroisse d'Aigle, selon les mois où elles sont tombées; j'en donnerai ici le résultat en peu de mots. Dans les dix années il n'est né que 17 garçons au mois de Février, & le même nombre de silles au mois de Mai; le dernier mois a le moins de naissances en général, c'est-à-dire, 40 en tout. Il est aisé d'en comprendre la raison; car si on compte trois mois en avant, on tombe dans la saison la plus laborieuse & la plus chaude de l'année: les mois les plus sertiles sont Novembre & Janvier. Dans les païs Catholiques on chercheroit la raison de ceci dans le Carnaval & le Carême, parce que les extrêmes se rapprochent; ils me semble que la nature humaine est la meilleure raison à alléguer pour toutes les croyances.

#### S. XIL

# S. XIII.

S'il y avoit plus d'ordre dans les régistres de paroisse, il seroit très-aisé

d'avoir des états de population bien rédigés; & je ne puis m'empêcher d'observer la légéreté avec laquelle on tient compte à la campagne de l'existence civile du citoyen. Toute sa sûreté repose sur les régistres de la Cure, tenus selon le cœur de l'homme qui en est nanti. L'état civil d'un grand nombre de gens dépend d'un incendie, d'une négligence ou d'une méchanceté. Point de controle au Greffe pour une chose si essentielle; pendant que le droit d'une poule ou d'un œus sera consigné sur vingt documens de parchemin.

Le public d'Aigle doit donc d'autant plus de reconnoissance à son Pasteur actuel, de l'ordre qui régne dans ses régistres; depuis qu'il les tient, l'âge & les maladies des desfunts y sont marqués avec plusieurs autres particularités; & ce digne Pasteur peut encore en ceci servir de modelle à tout Ecclésiastique, qui désire sincérement de mériter la vénération de son

troupeau.

# S. XIV.

Le Gouvernement ordonna en 1763, un dénombrement général, & Mr. le Doyen de Coppet a eu la complaisance de me communiquer celui de sa paroisse. J'en donnerai ici les tabelles telles qu'elles furent remplies par Mrs. les Pasteurs sur des imprimés. On verra aisément que si le dénombrement a manqué d'exactitude; c'est qu'il falloit remplir des tabelles équivoques & incomplettes, peut-être même contradictoires. Dans des dénombremens pareils, on devroit se piquer de toute la clarté possible, & embrasser à la sois tout ce qui est rélatif au bonheur d'un païs, tout ce qui peut instruire le Gouvernement sur l'état de ses sujets.

J'ai fous les yeux les batemes depuis 1701, il y en a eu 626 pour la premiere dixaine d'années du siécle, 518 pour la feconde, & 563 pour

la troisieme; ce qui porte jusqu'en 1730.

Les morts ne commencent à être marqués sur les régistres d'Aigle qu'en 1728, preuve du bon ordre qu'on tenoit, de maniere ou d'autre. Comme on n'annonce que les batêmes, les enfans morts auparavant n'y sont pas: il faudroit donc ajouter par-tout 59, sur chaque dixaine d'années, pour avoir le total des naissances; ce nombre étant celui des enfans morts avant le batême. Cette étiquette de batêmes est fausse; il n'importoit en rien au Gouvernement de savoir combien il y avoit de batisés; mais beaucoup de connoître le nombre des nés. La premiere question intéresse à la vérité le

Pasteur & le Marguiller; mais c'est la derniere seule qui concerne l'homme d'Etat & le patriote, qui n'ignorent pas que nous vivons en pays chrétien.

Et c'est ici le lieu de dire, qu'il importe au citoyen d'être reconnu pour tel, dès son entrée dans le monde, comme lorsqu'il en sort. On sait assez les procès qui peuvent survenir par désaut d'exactitude & de sormalité à cet égard. L'homme est citoyen dès qu'il naît, il hérite & remet son bien aquis, avant le batême comme après: pourquoi donc le compter pour zero? Il y a plus; la mortalité du premier âge mérite l'attention d'un bon Gouvernement à beaucoup d'égards; & on l'a si bien reconnu, qu'on a porté des regards aussi sages que charitables de ce côté - là, dans la plus grande partie de l'Europe, & même dans ce païs.

Je commencerai par donner une tabelle des batêmes & des morts, depuis 1729, en la continuant jusqu'en 1779, exclusivement, on aura

so années.



# TABELLE

Des Batêmes & des Morts de 1729 - 1778.

							.1			
	Aunées	Batémes	Total par 10 ans.	Morts	Total par 10 ans.	Années	Batêmes	Total par 10 ans.	Morts	Totalpar 10 ans.
,	1729 1730 1731 1732 1733 1734 1736 1737 1738 1740 1741 1742 1743 1744 1745 1746 1747 1748	71 56 61 58 71 58 61 77 79 57 78 46 62 54 52 54 59 60	627	69 67 56 69 54 39 62 50 65 49 58 57 37 41 108 62 72	583 631	1759 1760 1761 1762 1763 1764 1765 1766 1767 1768 1770 1771 1772 1773 1774 1775 1776 1777	41 44 49 58 48 61 57 70 55 47 57 67 58 60 56 60 83 57	530	44 55 42 49 87 57 92 58 45 71 52 50 87 60 88 75 60 48 59 77 74 108	600
3 ,	1749 1750 1751 1752 1753 1754 1755 1756 1757	57 63 53 65 64 48 50 54 59 48	561	\$2 83 37 60 \$7 60 71 46 \$2 64	<b>5</b> 1749	9 à 1738 9 à 1748 9 à 1758 9 à 1768 9 à 1778	S	ommes 627 581 561 530 614 2913		583 631 582 600 656 3052

Selon cette tabelle, la paroisse d'Aigle semble avoir perdu 139 de ses habitans pendant les 50 années que cette tabelle comprend: mais outre les nouveaux venus que nous verrons ci-après, il faut considérer l'erreur où l'étiquette de batême induit ici. Les morts sont tous sur les régistres mortuaires; au lieu que les nouveaux nés ne sont pas sur les rolles chrétiens de Mrs. les Pasteurs. Nous voyons cependant sur les Tab. IX & X, qu'il y a 59 ensans morts avant le batême, pendant les dix années 1769-1778. Or 59 X 5 = 295, somme qu'il faut ajouter à celle des batêmes des 50 ans; & 2913 £ 295 sont 3208. Et voilà la somme des nouveaux nés qui surpassent présentement les morts de 156. Cette somme de 3208: 5 donne 641 naissances pour 10 ans.

La différence du nombre des habitans que le Gouvernement peut apprécier par les Tabelles de 1763, dans la paroisse d'Aigle, n'est pas moins que de 295 éloigné du vrai; & au lieu de juger une diminution de 139, depuis le commencement de ce siècle, il faut au contraire compter une augmentation de 156, d'après la tabelle ci-dessus, lorsqu'elle est restifiée. On conçoit facilement combien l'estimation de l'état général de population de tout le païs doit avoir été erronnée. Si l'erreur a été par-tout comme à Aigle, il se trouve que sur tout le canton de Berne elle emporte dans le compte de ces 50 ans, environ 46,000 personnes, supposé qu'on ait fait l'estimation par ces dattes; & voilà comme on peut se tromper sur l'étiquette de batême!

Sur ma Tab. I, la même correction est nécessaire; à 614, naissances; qui ne sont que le relevé des régistres batismaux, il en faut ajouter 59. pour lors on aura 673 naissances en dix ans, & les morts ne surpasseront plus les naissances; il y aura au contraire 17 naissances de plus que de morts.

La Tab. C de pag. 87, renferme quelques particularités dont je ferai mention en peu de mots. Les années 1746 & 1778, distantes de 32 ans, sont les plus meurtrieres; chacune a 108 morts. Les deux années de 1744: & 1751, sont l'opposé, & n'ont que 37 morts chacune.

#### S. XV.

Jusques ici toutes mes tabelles sont tirées des régistres de la Cure d'Aigle, & mes calculs sont artificiels. Je vais présentement en donner une du dénombrement de 1763, qui devroit être juste, mais qui est si mal imaginée qu'on ne peut pas y compter beaucoup.

TABELLE

TABELLE - D.

. ,	Hommes.				Fenimes.			
	Au-des- sous de	à 60 ans	Au-dej- sus de 60 ans.		Au def- fons de 14 ans.	50 ans.	Au-def- fus de 50 ans.	Veirves.
41 4 02 6								
Aigle & ses dépendances .	211	389	73	/40	177	428	153	83
Yvorne	89	133	20	11	76	146	54	29
Corberier .	33	70	8	· 6	26	57.	31	17
	333	592	101	57	279	631	238	129
-				-				

La division de cette Tabelle est un peu dissérente de la mienne; mais l'objet n'est pas considérable. Vervey & Fontaney sont compris dans Aigle. Mais ce qui rend cette Tabelle consuse, sont les veuss & les veuves qui n'ont que faire ici, où il s'agit d'age & non d'état. Les veuss & les veuves ayant aussi un age doivent nécessairement être compris dans les colonnes précédentes, & c'est aussi ce que Mr. le Doyen de Coppet m'a assimé. A ce compte, j'ai 1028 hommes & 1148 semmes, en tout 2176 habitans; bien-tôt nous verrons une tabelle où cela est bien dissérent. En attendant j'observe ici qu'il doit y avoir à Aigle & dans la paroisse en général, moins de garçons au-dessous de 16 ans & plus de filles au-dessous de 14, que cette Tabelle donne. Ma Tab. XIV me donne 314 garçons & 319 silles par le calcul. L'instruction qui suivoit ces Tabelles auroit peut-être pu me donner quelque lumiere sur plusieurs choses; mais elle ne s'est plus trouvée.

Voici une Tabelle du même dénombrement, qui est différente pour la somme.

E.

TABELLE du nombre des Bourgeois à celui des non Bourgeois.

		Bour- geois.	Habitans non bour- geois.	Gens Sans bourgeoi- sie.
Aigle & ses				
dépendances.	379	715	708	83
Tvorne	139	454	66	20
Corberiers .	<b>6</b> 6	251	15	0
	584	1420	789	103

Comme cette Tabelle paroît faite en suivant les maisons, elle me semble bien plus sûre que l'autre.

Le nombre des habitans est, à

Aigle .		•		•	1506
Yvorne					540
Corberiers	•	•	٠	•	266
	Co	tal			2312

# Sur la Table D. page 89.

Aigle n'en a que		1431
Yvorne		518
Corberiers	٠	225
Total .		2174

La différence de ces deux sommes est 138, elle ne peut pas provenir

des Allemands, n'y en ayant pas à Corberiers, & très-peu à Yvorne. Si l'instruction n'étoit pas perdue, on auroit probablement trouvé d'où cette différence vient. Tenons-nous en attendant à la Tab. E, pour le nombre, comme le plus sûr; & voyons les changemens qu'il y aura à faire pour le porter en 1769, époque où mes Tabelles commencent.

T A B. - F.

Tabelle pour trouver le changement de population de 1763-1768.

		Morts.				
Années.	Garçons	Filles.	Total.	Gurçons	Filles.	Total.
1764 1765 1766 1767 1768	33 29 45 24 20	28 28 25 31 27	61 57 70 55 47	\$1 \$0 32 23 35	36 42 26 22 36	87 92 58 45 71
Total.	151	139	290	191	162	353

A cette Tabelle il faut ajouter l'année 1763, qui a été oubliée, alors j'ai 296 naissances & 360 morts.

Pour avoir les naissances il faut ajouter aux batèmes ceux qui font morts auparavant; ce qui fait 33 pour six ans. J'obtiens ainsi 296 & 35 = 33 I. Les morts sont 360, & ainsi il se trouve que par la mortalité, la population a diminué de 29 habitans, de 1763 en 1769. 2312 - 29 = 2283 nombre qui donne les habitans de la paroisse d'Aigle du temps de mes Tabelles, sans l'émigration & les nouveaux venus. Ma Tab. XIV n'en contient que 2249. Mais cette différence est si peu de chose, qu'on est surpris de voir un calcul aussi combiné aller aussi près du vrai.

Voici maintenant les Tabelles des émigrans & des nouveaux venus, qui porteront la derniere main à la correction que je puis donner à cet état de population.

T A B. - G.

Les émigrans de 1753-1762, faisant 10 ans.

	Au service	Chez l'ét		
	militaire.	Hommes.	Femmes.	Total.
Aigle & ses				
dépendances.	. 29	11	2	42
Tvorne	15	· I	0	42 16
Corberiers	19	. 0	1	20
Total.	63	12	3	78

T A B. - H.

Habitans rentrés dans les dix années 1753-1762.

	Du service	De chez l	etranger.	
	militaire.	Hommes.	Femmes.	Total.
Aigle & ses dépendances. Yvorne Corberiers.	13	6 I 0	I I	20 5 5
Total.	21	7	2,	30

Afin de tirer les conséquences de ces Tabelles pour la population, il est nécessaire d'établir la proportion des hommes aux femmes. Quoiqu'il y ait quelque erreur dans la Tab. D. pag. 89, il paroit néanmoins qu'elle est seulement sur la totalité & non dans la proportion, que je trouve à peu-près telle par d'autres résumés: elle est à la vérité un peu plus forte sur Tab. XIV; mais il y a pour cela d'autres raisons, dont l'explication desquelles me conduiroit trop loin.

Faisant donc la proportion, (Voy. p. 89 & suiv.) 2178: 2283 = 1028: X hommes. J'obtiens 1077 hommes, qui déduits de 2278, me donnent 1201 femmes.

Par les Tab. G & H, il est resté hors du païs 49 hommes & une semme; ce qui porte pour 6 ans, 29 hommes & une semme. Reste pour la population de 1769, 1048 hommes, & 1205 semmes; en tout 2253 habitans.

Voici présentement la Tabelle des nouveaux venus; source puissante du maintien de la population; mais qui prouve en même temps sa décadence sonciere.

T A B. - I.

Nouveaux habitans reçus dans les dix années 1753 - 1762.

		N	Non Bourgeois.					
	Bourgeois.	Du Canton.	De l'étranger.	Total.				
Aigle & ses								
dépendances.	37	. 130	0	167				
Yvorne	34	16	I	7.1				
Corberiers	14	5	٥	19				
Total.	85	151	I	237				

Dans cette Tabelle, sont compris, hommes, sennmes & ensans de tout âge; mais il n'est pas douteux que la plupart ont acquis l'âge nubile: nous verrons cela plus commodément ci-après. La proportion donne pour 6 ans, de nouveaux venus 142, dont il y aura par le calcul 66 hommes & 76 semmes. Donc, somme totale des habitans en 1769, 1114 hommes, 1281 semmes, en tout 2395. La population en général a donc gagné dans les six années 1763-1768, 83 habitans effectifs; & voilà le point que je cherchois. Cela sait une augmentation de 13 se habitans par an.

S. XVI.

On se tromperait cependant beaucoup en jugeant par cette augmentation, que la paroisse d'Aigle fleurit en effet. Le factice de sa population paroît par la Tab. I. Elle reçoit un très-grand secours des nouveaux venus; car si on suppose que les premiers ont l'un portant l'autre plus de 20 à 25 ans, ils auroient été plus du double en nombre en naissant. C'est donc environ 14 par an qu'il faudroit ajouter à la mortalité. & plus du double pour les naissances, lorsqu'il seroit question d'examiner l'effet du climat sur la population: on auroit pour lors, batemes 614 4 59 enfans morts auparavant, # 142 nouveaux venus, # 140 qui y feroient nés & qui font déja morts, & 656 morts, # 140 qu'il faut supposer pour les étrangers nouveaux arrivés. Cela donneroit 955 naissances & 796 morts. En faisant la soustraction, on trouveroit 159 en 10 années dont les naissances surpassent. Mais l'instabilité des étrangers dans la paroisse diminue ce nombre de beaucoup & me porte à croire que le gain réel de la population est très-petit. Les naissances seules décident sans appel, par une suite d'années de l'état réel de population; elles en sont le criterium. Or en ajoutant les 59 morts avant le batême pour chaque dix années, l'ai pour la premiere dixaine du siécle, 68 naissances par an; pour la seconde 57; pour la troisieme 62; pour la quatrieme 68; pour la cinquieme 66; pour la fixieme 62; pour la septieme 58; pour les années suivantes 67. Il paroit après tout, qu'il n'y a point d'augmentation sensible, & que les nouveaux venus se fondent totalement.



#### S. XVII.

Je vais présentement faire quelques considérations sur la population d'Aigle en particulier. Cet endroit, beaucoup plus mal sain que le reste de la paroisse, mérite qu'on en fasse voir la différence, du moins en 1 1 . . . gros.

Sur Tab. I & II, les naissances font aux morts, pour Aigle en particulier = 329: 414. Par la proportion ordinaire, il fe trouve qu'il faudroit ajouter au premier nombre 31, pour les enfans morts avant le batême. Mais je trouve sur mes Tabelles d'analyse qu'il y en a eu 43; ce qui prouve encore une cause locale de mortalité, jusques à la premiere origine de l'homme, 329 # 43 = 372. Il y a donc eu dans les dix années 1769-1778, 42 morts de plus que de naissances à Aigle.

Pour les six années suivantes, j'ai en tout 331 naissances & 360 morts. Mais par les proportions 673 nés dans dix ans en général; 372 nés à Aigle dans le même temps = 331, nés en six ans: nés à Aigle en 6 ans; l'obtiens 186, & pour les morts 656: 414 = 360: 227; j'obtiens 41 morts de plus que de naissances, ceux avant le batême compris. Il y a eu selon les Tab. G & H, 42 émigrans à Aigle, dont 20 seulement sont rentrés dans dix ans; ce qui fait une perte annuelle de 2 habitans; 41 # 12 font 53 habitans qu'Aigle seul a perdu dans 6 ans; ce qui fait environ 9 personnes annuellement.

Mais ce bourg a en outre acquis 167 nouveaux venus dans dix ans, ce qui fait 100 pour les six années 1763 - 1768; cela lui donne à la vérité une augmentation apparente de 59 habitans de gain, qui n'est cependant qu'une plus grande preuve du climat destructif; car cette augmentation fe perd & ne s'apperçoit nullement par une augmentation proportionnelle de naissances; ce qui devroit cependant nécessairement arriver, si l'augmentation fructifiait. La grande partie des nouveaux venus font des gens peu stables, & sur lesquels on ne peut compter en aucune facon; & cette réflexion réduit la question. Quel est l'état réel de la population d'Aigle? à sa premiere simplicité, c'est-à-dire, à l'état des naisfances & des morts annuelles.

#### S. XVIII.

Il est néanmoins certain que le mode de population ne se pouvoit savoir que par les recherches que j'ai faites; elles prouvent que cette population ne se maintient qu'au dépend du reste de l'Etat. De 237 nouveaux venus à Aigle, il y en a eu un feul de l'étranger, comme le démontre Tab. I, & les exceptions qu'on pourroit faire, d'étrangers établis à Aigle, sous le titre d'autres petites bourgeoisses, seroient en petit nombre. Voici par exemple, une petite Tabelle qui contient les Allemands qui ont habité dans le bourg d'Aigle, en deux différentes époques, distantes de dix années, telles que je les ai extraites des livres de Mr. Frey, Pasteur Allemand, qui a eu la complaisance de m'assister en ceci. Te n'ai fait que joindre ensuite le petit nombre qui demeure dans le reste de la paroisse.



T A B. - K.

Allemands qui habitoient dans le Bourg & dépendances d'Aigle.

	Hommes.			Fennes.			Il y en a		Il y en a			
En l'année.		de 16 à 60 ans,		tal.	14	à 50	Au de∬us de 50	tal.	Veuf!		Venuves.	
	_	-			_	-	—	_	_	_	_	-
1772	12	28	4	44	16	40	6	62	4	11	5	13
1782	5	34	2	41	22	36	6	64	3	17	5	16

Il y eut donc en 1772, en tout 106 habitans Allemands à Aigle, & 4 à Yvorne; dont I homme à 3 femmes. En 1782, il y en eut 105 à Aigle, & 12 à Yvorne, dont 4 hommes & 8 femmes. Il y eut donc une augmentation de 7 Allemands dans cette paroisse, dans ces dix ans,

Ces Allemands font comme je l'ai déja dit, d'un féjour précaire dans ce pays, & ceux qui s'y établissent deviennent romans au bout d'une ou de deux générations. C'est en bonne partie une conduite peu réglée qui chasse ces gens de chez eux; c'est le bon vin qui les appelle ici, & qui les y naturalise. Le Roman ne va presque jamais s'établir dans le pays Allemand, quoique le siège du Gouvernement semble devoir les attirer; mais c'est que le vin y est cher ou mauvais.

Les batêmes des Allemands doivent encore être ajoutés aux naissances. Tab. I. On y en voit-là 34; mais c'est beaucoup trop (a). Le terme moyen des mariages actuels est 14, pour les Allemands, & si ces mariages

<sup>(</sup>a) Voy. Discours preliminaire, pag. 111.

produissent comme les autres, ce qui est naturel à supposer, il ne doit y en avoir que 23 dans dix ans. Il y avoit en 1763, 394 mariages actuels & 57 naissances par an, les ensans morts non chrétiens compris. Aujourd'hui on peut faire la proportion 400: 67 = 14: 2, 3. moyennant cela le nombre total des naissances de 1769 - 1778, est de 614 + 59 + 23 = 706. & selon cette derniere expression, il y a eu annuellement 5 naissances de plus que de morts; augmentation absolument due aux nouveaux venus, sans lesquels les habitans d'Aigle s'éteindroient par une serie décroissante H - E, H - 2E + a, H - 3E + 2a + b, H - 4E + 3a + 2b + c ou H est égal aux habitans; E aux étrangers annuellement arrivans.

#### S. XIX.

Je vais maintenant tirer les corollaires de tout ce que je viens de dire-1°. Aigle, entant que paroisse, doit être divisé en Aigle même, comprenant Fontanay, le Cloitre &c. & cette division doit être encore subdivifée; Aigle proprement dit avec le Cloitre &c., devant être réputée trèsmal fain, confumant non-feulement ses propres habitans; mais encore une grande partie des étrangers qui s'y établissent. L'autre division au contraire, qui comprend le reste de la paroisse, est salubre, & prospère par elle-même fans fecours fenfible d'étrangers. Les fervices militaires font beaucoup de mal à ce pays, qui manque déja de bras. Il y a 42 hommes de perdus dans dix années, gens de la meilleure constitution & à la fleur de l'âge. Il falloit 90 naissances & au-delà, pour faire parvenir ce nombre d'hommes à l'age propre pour la guerre; & les recrues qui sont sorties au nombre de 63 pendant le temps indiqué, auroient vécus trente ans dans ce pays, avant que d'avoir été réduites au même nombre, où dix années de fervices les ont mises; ils auroient travaillé, gagné & peuplé; tout cela est perdu! Et tout cela, pourquoi?

Par une notte de Mr. le Doyen de Coppet, il paroît qu'à son arrivée à Aigle, il y avoit 55 à 60 ensans à l'école de Corberiers; aujourd'hui il n'y en a plus que 20 à 30; ce qu'il attribue au service. Il y a quelques années que l'on y comptoit plus de 20 garçons au service militaire, dont

les deux tiers en Piémont.

### S. XX.

Je joins ici quelques Tabelles qui donneront une idée de l'état de la paroisse, rélativement au bien être des habitans. On y verra que si le bourg d'Aigle est le plus riche en maladies, il l'est aussi en pauvres; c'est une conséquence naturelle. Par la premiere de ces Tabelles, il y a la cinquieme partie des habitans en général, au nombre des pauvres; la quatrieme en contient près du quart. Ces Tabelles étoient faites pour le dénombrement de 1763 (a).

T A B. - L.

Etat des familles pauvres.

	pauvres Peres	Enf	Total.	
	ਉ Meres.	Mâles.	Filles.	
Aigle & ses				
dépandances .	106	82	109	297
Tvorne	27	21	. 28	76
Corberiers	. 22	20	30	72
Total	155	123	167	445

<sup>(</sup>a) Par une observation de Mr. le Doyen de Coppet, il paroit que l'état des pauvres a un peu changé depuis ces Tabelles; qu'Yvorne perd & que Corberiers se remet; au reste la diminution des habitans à Corberiers, peut avoir sait prospérer le reste: un petit terrain sur un roc ne peut sournir de substances qu'à un nombre déterminé d'habitans.

Aigle occupe dans la paroisse, par ses habitans, nombre rond, 0, 66. Yvorne 0, 23. Corberiers 0, 11. & selon cette Tabelle, les pauvres sont pour Aigle = 0, 67. pour Yvorne = 0, 17. & pour Corberiers = 0, 16. Yvorne est donc dans un état de prospérité très-considérable, vis-à-vis des autres Communes; & ceux de Corbériers au contraire sont très-pauvres. Des montagnards, qui ont des vignes dans la plaine, & point de manufactures, ne sauroient être à leur aise; c'est le cas de Corbériers, & de plusieurs autres villages dans le Gouvernement d'Aigle. Ces gens perdent leur temps à courrir, travailler leurs vignes, & le produit, chétif, par le mauvais travail, se boit presque tout par eux-mêmes.

T A B. - M.

Autres Pauvres.

	Orphelins.		Pauvres fans en- fans.		Invalides d'âge moyen.			
	Gar- çons.	Filles	Gar- çons.	Filles	hom mes.		Vieil- lards des deux fexes.	Total
	_			_	—	_	_	_
Aigle & ses . dépendances .	I	5	6	III	0	3	48	74
Yvorne	2	- 3	0	2	0	I	5	13
Corberiers	0	0	1	1	0	0	7	9
	-	_	-	-	-	-	-	
Total	3	8	7	14	0	4	60	96

T A B. - N.

#### Totalité des Pauvres.

	de qu fecou		Qui n que d'a		
	Evifans.	D'âge moyen.	Enfans.	Inva- lides. Vieil- lards.	Total.
Aigle & ses . dépendances .	197	126	<b>.</b>	: :::::'48	.::37I
Yvorne	54	30	0	. 5 .	. 89
Corberiers . 4	'35	39:	111 II O	7	18
Total	286	195	<b>←</b> —	60	

Selon cette Tabelle générale des pauvres, ces communes sont dans le rapport suivant:

Aigle, par sa population = 0, 66. par ses pauvres = 0, 68. Yvorne = 0, 23. = 0, 17. Corbériers = 0, 11. = 0, 15.

Par où il paroît clairement, qu'il y a à Corbériers un vice qui jette cette commune hors de toute proportion, rélativement à l'état de bien être de fes habitans. Ce village a presque autant de pauvres qu'Yvorne, qui a plus du double de ses habitans.

Ce seroit ici le lieu d'examiner la cause de la prospérité d'Yvorne, village qui se distingue à tous les égards possibles du reste de la paroisse; mais la nature de cet ouvrage n'admet point cet examen. Ce sera la tâche d'un Topographe sutur du Gouvernement d'Aigle. Une bonne topographie de ce pays seroit un ouvrage très-intéressant: mais il faut des temps plus heureux pour pouvoir l'entreprendre avec fruit.

#### S. XXI.

L'année 1778 ayant été si meurtriere à Aigle, je sus curieux de comparer mes Tabelles de mortalité de cette année avec mes Tabelles metéorologiques; & voici ce que j'ai observé.

Le mois de Janvier n'eut que trois morts. Son commencement fut froid, la fin douce. Il y eut en tout 9 jours de pluie, dont j'obtins 2, 34 pouces d'eau; le vent étoit presque toujours Est au Sud-Est, jamais Nord, &

Ouest seulement par petits intervalles.

Le mois de Février n'eut que trois morts. Ce fut le mois le plus sec que j'aie vû; il n'y tomba en tout que 0, 73 pouces de pluie en 6 jours pluvieux: le thermomètre de Fahrenheit n'y fut jamais au-dessous de 21.º & monta plusieurs sois à 44.º à midi. Les vents surent assez partagés. Ce

mois étoit assez égal & très-fec.

Celui de Mars eut 10 morts, il fut par conséquent malsain. De 9 jours de pluie qui donnerent ensemble 3, 83 pouces d'eau, il y en eut un qui seul en donna 1, 6 pouces. Il y eut du tonnerre le 8, & le 14 il sit un tremblement de terre assez vis. La température sut sort inégale ce mois-ci. Le thermomètre monta le 23 à 61,° & redescendit ensuite à 27.° La variation du baromètre étoit plus sorte que je ne l'aye jamais vue à Aigle, & portoit 1, 33 pouces. L'électricité étoit aussi plus sorte le 12, que je me souvienne de l'avoir vue; & je trouve plusieurs autres observations curieuses sur la Tabelle de ce mois. Les vents étoient presque toujours Nord-Ouest & Ouest.

Dans le mois d'Avril il mourut 7 personnes, il y eut 12 jours de pluie; mais tous ne produisirent que 2, 49 pouces d'eau. La moitié des jours étoient clairs & les variations pas trop fortes, excepté le thermomètre qui en a 32.° c'est-à-dire, de 38.° à 70. L'hygromètre sur-tout ne varia que peu: le vent étoit toujours du Nord à l'Ouest, à l'exception de quel-

ques matinées. Je trouve parmi les observations de ce mois qu'il y a eu abondance de sievres de toute espèce.

Le mois de Mai a eu 10 morts. Il y a eu 14 jours pluvieux, qui ont fourni 3, 8 pouces de pluie. Le commencement de ce mois a été fort chaud, & cela s'est passablement soutenu; les vents ont presque toujours été Ouest & quelques sois Nord. Il y a eu une grande quantité de che-nilles & les sièvres ont continué tout à l'entour.

Le mois de Juin a eu 8 morts. Il étoit très-pluvieux, ayant eu 16 jours de pluie, qui ont donné 6,55 pouces d'eau, dont un jour feul a fourni 1,65 pouces. Le vent étoit presque toujours Ouest, l'hygromètre constamment sort à l'humide, & le thermomètre très-variable; le baromètre au contraire étoit presque toujours haut & n'a varié que de 0,33 pouces. Le 16 de ce mois il est tombé jusqu'à 4 pieds de neige sur les montagnes, & les bestiaux surent obligés de descendre. Les inscrees abonderent & les hirondelles étoient au contraire en très-petit nombre.

Le mois de Juillet n'a eu que trois morts. Il y eut 17 jours clairs, & 10 pluvieux, qui ont donné 2, 66 pouces d'eau. Le vent étoit presque toujours Nord, & quelques jours Sud; la température toujours chaude.

Le mois d'Auguste a eu 7 morts; il y eut 24 jours clairs & 6 jours pluvieux, qui ont donné 2, 33. pouces d'eau. Le vent étoit Nord & Sud jusques vers la fin qu'il devint Ouest, & avec le vent la température changea si fort du chaud au froid, que d'une chaleur brûlante, on eut des gelées blanches sur les montagnes. La variation du thermomètre dans ce mois est de 40,° celle du baromètre de 0, 28 pouces; l'hygromètre a beaucoup varié. Je trouve par mes observations de ce mois qu'il y a cu une quantité étonnante de malades. Les dyssenteries & les sièvres putrides désoloient toutes les familles. Les derniers jours de ce mois j'avois sait des observations sur l'électricité de l'air qui étoit très-forte.

Le mois de Septembre a coûté la vie à 19 personnes; il y eut 17 jours pluvieux qui produisirent 4,55 pouces d'eau. Le vent étoit presque constanment Ouest, excepté quatre jours de Sud-Ouest. La variation du thermomètre sut de 31.°, celle du baromètre de 0,51 pouces; l'hygromètre étoit toujours sort à l'humide; il neigea souvent sur les montagnes au commencement, & il y geloit si sort, que la terre portoit. J'avois sait des observations sur la sureur des maladies qui ravageoient alors; l'air étoit sort électrique, & vers le milieu du mois il y a en plusseurs orages.

Le 22 il y eut une aurore boréale, & vers la fin les maladies diminuerent un peu.

Au mois d'Octobre il mourut 11 personnes. Il y eut 23 jours pluvieux, & un seul jour clair; l'eau de pluie de ce mois ne montoit pas à moins de 9, 16 pouces: le vent étoit constamment Ouest & Sud-Ouest. La variation du baromètre étoit de 0,73 pouces, celle du thermomètre de 34.° Jamais l'hygromètre n'a été si fort à l'humide: je trouve au commencement de ce mois une observation qui dit, que les maladies continuent; mais une autre du 25, dit, que de mémoire d'homme on n'en a eu autant. Tout ce mois, l'air étoit sans ressort, & sans doute yrai siroc dans les régions élevées (a); vers la fin du mois toutes les rivieres se déborderent & le plat pays sut inondé.

Le mois de Novembre eut 14 morts; il y eut 15 jours pluvieux qui donnerent 4 pouces d'eau. Le vent fut toujours Ouest & Sud-Ouest, excepté les premiers jours. La variation du baromètre fut de 0,77 pouces; celle du thermomètre de 31°. Je trouve par une observation du commencement du mois, que les siévres d'accès, siévres putrides & milliaires, faisoient de grands ravages. Il gélait fréquemment le matin.

Le mois de Décembre eut 13 morts. Il y eut dans ce mois 13 jours pluvieux & 11 jours clairs. L'eau de pluie donna 5,09 pouces. Les vents furent jusqu'au 22 Sud-Ouest, Ouest & Nord-Ouest. La variation du thermomètre étoit de 29.° celle du baromètre de 1,06 pouces; celle de l'hygromètre étoit très-forte & portoit 181.° du cercle.

Je vis par une observation du commencement du mois, que les siévres quartes, putrides & milliaires, étoient alors nombreuses & meurtrieres.

#### S. XXII.

Ce feroit fans doute trop préfumer, que de tirer des conséquences générales des observations d'une année. Mais quand ces conséquences coïncident avec

<sup>(</sup>a) Je dois dire ici que le siroc sousse, souvent très-long-temps dans les régions élevées, avant que de se communiquer au bas, souvent il communique sa chaleur au vent insérieur, de maniere qu'on croit sentir un vent du Nord chaud. C'est ce qui a induit le françois, qui écrivant de Marsajols en Dauphiné, dans le Journal Encyclopédique de Novembre 1782, faisoit plaisamment venir ce vent chaud des volcans d'Islande; il fait alors un air pourris dans ce pays. Le vent alkali par lui-même se charge encore des vapeurs phlogistiques des marais, & cause sur-tout en automne des maladies inévitables.

avec d'autres observations; quand mes propres Tabelles des autres années me font trouver des conclusions analogues: alors la probabilité prend la

place de la présomption.

Cest une chose hors de doute, que plus l'air est humide, plus il est mal fain; mais il l'est proportionnellement davantage, à mesure que les vapeurs qui causent son humidité sont plus phlogistiquées; le vent du Nord même, si fain ailleurs, est nuifible à Aigle, & pourquoi? C'est qu'il suit presque le même chemin que celui de l'Ouest, à cause de la direction de la vallée; il ramasse les exhalaisons putrides des marais qui sont au Nord-Ouest d'Aigle & les porte à ce bourg.

Le vent du Sud que les Italiens nomment siroc, est en lui-même réputé très mal fain; & on fent bien dans ce pays-ci, fans autre autorité, qu'il l'est. Il femble qu'il cause une dissolution totale dans le sistème nerveux de l'homme; il cause des vertiges & des accablemens prodigieux: ce vent nuisible n'est point connu avec cette malignité au Nord de cette vallée; & cependant c'est ici le plus sain après le vent d'Est (a): il l'est, parce qu'il ne parcourt point de marais pourris comme l'autre. La vallée d'Aigle seroit probablement inhabitable, fi elle étoit tournée en sens contraire, si le vent accablant du Sud, se saturoit encore des vapeurs phlogistiquées du marais. On a vu plus haut que les vents d'Ouest & de Nord règnent du tems des maladies.

Cest à ces exhalaisons putrides qu'il faut attribuer le grand nombre des malheureuses créatures, vulgairement nommées Cretins, qu'on trouve à Aigle. Il y en a au-delà de 60 dans ce bourg & ses dépendances; par conséquent environ la 24me partie de ses habitans. Ces Cretins sont non-seulement la plupart zero pour la population; mais ils font une charge très-lourde pour la fociété.

C'étoit après des recherches nombreuses & répétées que j'avois écrit un petit ouvrage qui détaille au long les causes du mauvais air d'Aigle. C'étoit après la connoissance de ces causes que j'avois proposé de les détruire; c'est-à-dire, de dessécher le marais qui les produit. Et c'est ici que ma plume, lasse de son peu de fuccès, s'arrêtera pour toujours sur cet objet.

<sup>(</sup>a) On fent bien que quand la terre est gelée, ou les marais bien secs, les vents font ici l'effet qu'ils font ailleurs.



# DEL'EAU

LAPLUS PROPRE

## ALAVEGÉTATION

IDES PLANTES,

PAR MR. L'ABBÉ BERTHOTON.

#### Remis le 11 Août 1785.

Es végétaux ont tant de rapports avec nos usages, & sur-tout avec nos besoins, qu'il est de la plus grande importance de rechercher quelle est l'eau la plus propre à la végétation des plantes. Après les corps admirables des animaux & sur-tout de l'homme, il n'en est pas de plus merveil-leux que ceux des plantes. La nature libérale en a couvert la surface de notre globe, depuis le fond des vallées jusqu'à la cime de ces monts sour-cilleux qui, pour me servir de l'expression d'un de nos meilleurs Poëtes, pressent les ensers, & sendent les cieux. Les végétaux, comme les animaux, naissent, croissent, développent successivement leurs dissérens organes, se reproduisent & meurent: ce n'est que par le secours des alimens & des sucs nourriciers, que leur vie & leur accroissement ont lieu; & il est de la plus grande utilité d'examiner quel est le fluide le plus propre pour favoriser la végétation des plantes, c'est-à-dire, seur germination, leur développement progressif & leur regénération.

L'expérience la plus ancienne, la plus universelle & la plus constante, nous prouve que l'eau est ce fluide indispensable pour la vie des plantes. Si le ciel est d'airain, si les nuages qui flottent sur nos têtes, ne se résol-

cents livres de terre parfaitement desséchée au four; il y planta une branche de faule qui pesoit cinq livres, & l'arrosa avec de l'eau de pluie. Cette branche, au bout de cinq ans, formoit un arbre du poids de cent soixante-neus livres, sans y comprendre la chûte des feuilles pendant cet intervalle de temps. Qu'on ne croie pas que cette augmentation considérable avoit été saite aux dépens de la terre; car celle-ci étant pesée, indiquaire de la celle-ci étant pesée, indiquaire de la celle-ci étant pesée.

			( ) ( )
			Eau de pluie:
	Eaux communes ou fimples	Eaux de l'atmosphère	de neige
			de grêle
			(Eau de fontaine ]
			de puits
		4	de riviere.
		Eaux de la terre	Eaux stagnantes
			de lacs
EAUX.	}		de marais, &c?
			Eau glacée
		Eau de mer.	
		Eaux minérales froides.	&c{
	Eaux compofées ou minérales		
		Eaux thermales	[ &c

des sucs nourriciers, que leur vie & leur accroissement ont lieu; & il est de la plus grande utilité d'examiner quel est le fluide le plus propre pour favoriser la végétation des plantes, c'est-à-dire, leur germination, leur développement progressif & leur regénération.

L'expérience la plus ancienne, la plus universelle & la plus constante, nous prouve que l'eau est ce sluide indispensable pour la vie des plantes. Si le ciel est d'airain, si les nuages qui flottent sur nos têtes, ne se résol-

vent point en pluie, la terre est condamnée à la sterilité, nulle sécondité dans les plantes, les germes périssent dans leur source, tous les végétaux languissent & meurent sans retour, & la terre qu'ils embellissoient auparavant, n'est plus couverte que de leurs tristes dépouilles.

Mais il ne nous suffit pas de savoir que l'eau est nécessaire à la végétation, il faut examiner soigneusement quelle eau est propre à cet esset, & quelle est celle qu'on doit regarder comme la plus capable de procurer une végétation plus vigoureuse & plus abondante, asin de multiplier les produits de la terre, de cette terre qui ne demande qu'à ensanter & à donner le centuple au laborieux cultivateur.

Les hydrologistes divisent les eaux en plusieurs espèces; & afin que l'examen & la comparaison des différentes eaux soient complets, je vais rapporter la division méthodique la plus naturelle. Les caux sont simples ou composées: les unes & les autres comprennent plusieurs espèces, comme on le verra dans le tableau suivant.

Les eaux minérales ne font point l'objet de ce Mémoire; elles font entiérement impropres à la végétation, comme l'expérience le prouve. Les plantes qui font dans le voisinage de ces sources, languissent considérablement, & souvent il n'y en a point, parce que les matieres minérales dont elles sont chargées, leur nuisent singulièrement. Selon M. Hume, le source est un poison violent pour les plantes lorsqu'il se trouve mêlé dans leur nourriture: voilà pourquoi les eaux qui passent à travers des mines de fer ou de charbon, dans lesquelles le sousre abonde, sont très-nuisibles à tous les végétaux. D'ailleurs, les eaux minérales ne sont pas répandues assez généralement pour qu'on puisse s'en servir à l'arrotement des plantes. Nous n'avons donc à considérer que les eaux communes ou simples, dont la première est l'eau de pluie.

Cette eau pluviale est certainement bonne pour la végétation, puisque la plupart des plantes qui en sont arrosées, prospèrent bien. Une expérience décisive de Vanhelmont le montre clairement. Ce Physicien prit deux cents livres de terre parfaitement desséchée au sour; il y planta une branche de saule qui pesoit cinq livres, & l'arrosa avec de l'eau de pluie. Cette branche, au bout de cinq ans, sormoit un arbre du poids de cent soixante-neuf livres, sans y comprendre la chûte des seuilles pendant cet intervalle de temps. Qu'on ne croie pas que cette augmentation considérable avoit été saite aux dépens de la terre; car celle-ci étant pesée, indiquate

un déchet de deux onces feulement, quantité très-petite respectivement à une masse de deux cents livres. Il est même possible d'obtenir une végétation complette & considérable sans aucune diminution de la terre, comme on l'a éprouvé dans des citrouilles qui y avoient pris naissance, & qui n'acquirent une augmentation prodigieuse de substance, que par l'intermede de l'eau seule. L'expérience répétée sur des légumes, des fleurs & des espèces diverses d'arbres, a également réussi. M. Bonnet de Genève a aussi élevé des arbres fruitiers dans de la mousse qu'il arrosoit, & en a obtenu

des fruits; Mém. de l'Acad. des Sc ann. 1748, pag. 272.

L'eau de neige fondue, & celle qui résulte de la grêle après la liquéfaction, ont les mêmes vertus, comme les habitans des montagnes & des pays froids l'éprouvent habituellement; les plantes qui en sont arrosées, prennent très - bien leur accroissement : ¡ai autrefois arrosé constamment quelques végétaux que je tenois en expérience, avec de l'eau de neige & de grèle fondues, & la végétation de ces plantes réussit parfaitement. Il n'y a rien d'étonnant en cela, puisque les eaux de pluie, de neige & de grêle ne different point spécifiquement, ainsi que le savent tous les Physiciens. La neige & la gréle ne sont primordialement que de l'eau de pluie dans l'état de congélation. Ecoutons un célèbre Physicien: "Lorsque les vapeurs aqueuses, qui tombent d'une nuée vers la terre, se changent dans leur chûte, par la gelée qui les faisit, en de longs filamens qui forment des floçons différemment arrangés les uns fur les autres, on dit alors qu'il neige. Muschenbrock, tome 3, pag. 341, lorsqu'une nuée se change en pluie, & que les gouttes de cette pluie traversent la région glaciale de l'air, ou une région d'air inférieure, mais disposée à produire de la glace, alors ces gouttes se condensent, forment de petits corps durs, sphériques, glacés, qu'on appelle grêle". Ibid. pag. 336.

L'eau de neige fondue procure une grande fertilité, selon tous les Obfervateurs anciens & modernes; Plin. hist. lib. 17. cap. 2. Sibbaldus Scotia illustr. lib. I. cap. II. Mais cette neige, si utile aux plantes, ne tombe pas dans tous les climats, ni pendant toute l'année, encore moins tombet-elle en quantité suffisante pour les besoins journaliers, comme il paroit par les observations suivantes. Un tas de neige de 5 à 6 pouces ne produit ordinairement qu'un pouce d'eau, selon M. Sedileau, Mém. Mathém. ann. 1692. M. de la Hire a fait la même épreuve lorsque la neige étoit de même densité: en 1711, la neige ayant en deux sois moins de

pesanteur spécifique, 12 pouces ne donnerent qu'un pouce d'eau; Hist. de l'Acad. Roy. des Sc. ann. 1712. M. Weidler, trouva en 1728, de la neige neuf fois plus rare que l'eau; & l'année suivante, il en vit à Utrecht qui étoit vingt-quatre sois moins dense que l'eau.

Quant aux eaux terrestres, telles d'abord que les eaux de sontaine, de puits, de riviere, de lacs, de marais, elles sont sans contredit propres à la végétation, comme l'expérience le prouve; tous les jours on arrose avec ces différentes eaux des plantes qui prospèrent. Il seroit inutile de rapporter en détail des preuves confirmatives de cette vérité, puisque personne ne peut contester à ces différentes espèces d'eaux terrestres, la vertu d'être propre à la végétation, au moins quand elles ont reçu certaines préparations dont nous parlerons bien-tôt. Dans la réalité, ces diverses eaux terrestres tirent leur origine des eaux de pluie, selon le sentiment le plus reçu parmi les Physiciens modernes, qui se sondent sur les beaux calculs de l'illustre M. Mariotte; & si les eaux de pluie sont propres à la végétation, les eaux qui coulent sur la terre, ou qui y sont dans un état de stagnation, doivent avoir la même vertu que celles dont elles tirent leur origine. Il est vrai qu'en passant dans la terre, elles perdent quelques principes, mais aussi elles s'en chargent d'autres équivalens.

Il s'agit d'examiner ici quelle est l'eau la plus propre à la végétation. Parmi les dissérentes espèces que nous avons assignées, quoique toutes aient en partage cette vertu, cependant elle peut être dans quelques-unes d'elles en un plus haut degré, & c'est avec raison qu'on demande celle qui mérite la présérence sur toutes les autres. Pour résoudre la question, il faut donc assigner l'ordre de bonté qui regne parmi elles, asin que le choix

de l'Agronome foit éclairé.

D'abord il est certain que les eaux vives & pures de fontaine sont moins bonnes pour l'arrosement que la plupart des eaux de puits; les premieres sont moins chargées des principes de la végétation que les dernieres; & comme nous le prouverons, ce n'est pas l'eau par elle-même qui produit la végétation, ce sont les principes sécondans que renserme l'eau de végétation, c'est-à-dire, l'eau la plus propre à produire cet esset. Les eaux des sources & des sontaines, sur-tout dans les montagnes, ont été dépurées par la nature, comme les Chymistes le sont par art; la distillation, ou au moins la siltration sont les grands moyens en ployés dans le laboratoire de la nature & dans ceux de l'art; & le but, ainsi que l'esset de

ces opérations, est certainement de dépouiller les eaux des parties hétérogènes dont elles étoient imprégnées: il n'y a qu'un très-petit nombre de plantes qui puissent se plaire auprès des eaux vives & pures, & encore font-elles du genre des mousses, comme on le voit à la naissance des sources & des fontaines. Cette affertion paroîtra paradoxale, mais je prie qu'on fuspende un moment son jugement. Un gout particulier pour la Botanique. & les autres parties de l'histoire naturelle, m'a porté autrefois à parcourir les montagnes; & dans le cours de mes voyages en différens pays, rai examiné plusieurs sources à leur naissance; rai toujours vu que les plantes qui tapissoient les grottes & les cavernes d'où sortoient ces fontaines, étoient des mousses ou des plantes de cette classe que Linnaus a appellé avec raison la Criptogamie, telles que des hypnum, des marchantia, des conferva, des mnium, & fur-tout le mnium fontanum; spec. plant. Lin. t. 20. pag. 1574, &c..... & encore ces plantes font-elles fouvent éloignées de la fource primitive: de plus on fait que ces plantes qui font presque dans les premiers degrés de l'échelle de la végétation, n'ont besoinque d'un aliment peu succulent, si je puis parler ainsi. L'observation de la nature étant notre grande regle, nous pourrons donc assurer que, dans l'ordre de bonté, la moindre de toutes les caux est l'eau de fontaine, après: laquelle vient l'eau de puits.

L'eau qu'on tire en général des creux, des trous & des puits qu'on forme dans la terre, & qui se trouve presque par-tout, est moins pure que l'eau de sontaine; aussi en est-elle meilleure pour la végétation. Cette eau traversant la terre, dissout mille prrties hétérogènes qui servent à la nutrition des plantes, & en devient plus propre à la végétation. Souvent ces eaux sont crues, je le sais, & moins savorables aux plantes que d'autres eaux qui n'auroient pas ce désaut; mais il est un moyen de les corriger, comme je le dirai. D'ailleurs, les eaux de sontaine avec lesquelles j'en sais la comparaison, ont l'équivalent de ce désaut, sans avoir les principes dont les eaux de puits sont pourvues; ce qui suffit pour établir ce que j'ai avancé, que les eaux de sontaine en général valent moins pour la

végétation que les eaux de puits.

Les eaux de riviere font meilleures que celles de puits, pour procurer aux plantes un accroiffement vigoureux. Dans leurs, cours ces eaux reçoivent les eaux de pluie qui font elles-mêmes très-bonnes. En traversant diverses contrées, elles se chargent d'une multitude infinie de principes sé-

conds; mille plantes enlevées & pourries ajoutent de nouveaux degrés de bonté: enfin, la chaleur vivifiante de l'astre du jour mêle & combine intimément les divers élémens de la végétation dont elles sont chargées.

J'ai donné, il y a quelques temps, à un de mes amis, un certain nonture de ce qu'on appelle des plantes grasses, c'est-à-dire, des cactus opuntia, sicus indica, tuna, cochinillifer, cussarvicus, slagelli-formis; des anthericum frutescens; des cacalia anteuphorbium; des cotyledon orbiculata, spuria & hemispharica; des geranium triste, vitisolium & inquinans; des mesembryanthemum geniculistorum, splendens, deltoïdes, uncinatum & crossifolium; le stapelia variegata, & : elles ont été arrosées par l'eau d'une riviere qu'il avoit à sa disposition, & elles ont infiniment mieux prospéré que les miennes, qui n'étoient arrosées qu'avec de l'eau de puits; la dissérence étoit très-considérable.

Mais les eaux des grands fleuves & fur-tout celles des rivieres rapides font moins bonnes que celles des petites rivieres dont le cours est lent & presque passible, parce que ces dernieres sont moins pures que les premieres, ainsi que l'expérience le prouve, & conséquemment elles sont plus capables de procurer une meilleure végétation. La preuve de cette proposition est que les eaux des grandes rivieres, dont le cours est rapide, sont meilleures pour les usages de la vie, pour la boisson des hommes, parce qu'elles sont moins hétérogènes, plus dépurées, sur-tout un peu au-delà des bords & du rivage, & que l'eau des petites rivieres dont le mouvement est si lent qu'il approche presque de la stagnation, est très-peu propre aux usages ordinaires de la vie.

Ce que je viens de dire est amplement consirmé par ce qui arriva à Paris en 1731, avant la grande sécheresse qui eut lieu cette année. Les caux de la Seine qui servent à la boisson de cette grande ville, n'incommoderent personne; mais les eaux étant devenus fort basses, & s'étant chargées de quantité de matieres hétérogènes, tous ceux qui en bûrent éprouverent des maux de gorge, des dégoûts, des nausées, des sluxions, des sièvres irrégulieres & opiniatres. La cause de cette espèce d'épidémie sut quelque temps inconnue: un favant distingué, M. de Jussieu, la découvrit ensin, & rendit par-là un service signalé à l'humanité. Un grand nombre de plantes aquatiques, n'étant plus couvertes par les eaux de la Seine moururent, & se corrompant, infecterent les eaux de la capitale. La cause du mal connue, le remède l'est bien-tôt; aussi les malades surent-ils guéris

en changeant de boisson, ou en se servant d'un correctif; & ce qui achève de démontrer cette vérité, c'est que les personnes qui ne firent aucun usage des eaux de la Seine, ne furent point sujettes à l'épidémie; Mém. de l'Acad. des Sc. 1731.

l'ajoute encore quelques belles expériences confirmatives de l'infériorité des eaux des grands fleuves fur celle des petites rivieres pour la végétation. Le célèbre M, Spon, ayant conservé pendant 20 ans, dans des urnes de grès, de l'eau du Rhône, la trouva très-bonne au goût; Oeuvres de Spon. On a vu à Rome dans le cabinet du P. Kirker, un matras scellé hermétiquement, dans lequel, 80 ans auparavant, Christophe Clavin, avoit renfermé de l'eau. & fur lequel il avoit marqué avec un diamant la hauteur à laquelle l'eau montoit. Dans ce moment on n'avoit pas encore appercu la moindre altération dans fa fubstance, ni la plus légère diminution dans fon volume. Observ, sur la Physig. & l'Hist. Nat. Août 1771. Aussi M. Baumé, dit-il avec raison, que l'eau distillée est inaltérable, qu'elle peut se garder pendant très-long-temps dans son état de pureté, lorsque rien d'étranger ne se mêle avec elle; Chim. Exper. & rais. t. 1. preuve indubitable que les caux des grands fleuves, telles que le Rhin, le Rhône, le Pô, le Danube, l'Euphrate, le Gange, le Niger, le Missipipi, &c. &c. font plus pures que celles des fleuves moins grands & moins rapides, & ces dernieres, meilleures pour la boisson que celles des plus petites rivieres. &c. &c.

Quoique ces preuves suffisent, je ne puis résister au plaisir d'en sournir encore une qui est des plus satisfaisantes. Lorsque les eaux de la Seine sont hautes, elles sont beaucoup plus pures, quoiqu'elles aient une couleur jaune & dégoûtante à la vue, à cause de la terre qu'elles tiennent suspendue: si on siltre cette eau, ou même si on la laisse seulement déposer, elle paroît très-pure, & l'apparence est consorme à la réalité; car la dissolution d'argent ne la trouble presque point. Un habile Chymiste, M. Sage, a aussi éprouvé, qu'une livre de cette eau évaporée, après avoir été siltrée, ne laisse pas plus d'un grain & demi de résidu; Examen chimique de dissérentes substances minérales, pag. 151. Sans que je le dise, on sent bien que l'eau des rivieres, prise au-dessous des grandes villes, est encore meilleure pour la végétation, que celles qui sont puisées avant d'y être parvenues.

1

Same of the same of the

De ces principes il réfulte nécessairement que les eaux de lacs & de marais, &c., fur-tout celles dans lesquelles des plantes ont été corrompues, font encore préférables pour la végétation à celles des rivieres, parce qu'elles font moins pures, plus hétérogènes, plus mixtes, & plus compofées d'une multitude de principes qui sont même sensibles à l'œil & au gout, & qui le sont sur-tout par les effets nuisibles qu'elles produisent dans les animaux qui auroient l'imprudence ou le malheur d'en boire. Combien de preuves de cette vérité ne peut-on pas apporter! Il y a quelques provinces dans divers royaumes, & fur-tout en France dans celle de Bresse, où l'on forme des étangs pour y mettre du poisson. Au bout d'un certain temps, ordinairement 3 ans, on desseche ces étangs, on y seme d'abord de l'avoine; le terrain étant extrêmement fécond, le bled y feroit trop dru, comme on dit, cette qualité nuiroit à sa fructification, mais après la récolte de l'avoine, on seme bien-tôt du bled; & cette nouvelle récolte est toujours abondante, quoiqu'on n'ait pas laissé reposer la terre. Lorsqu'on arrose des terres avec ces eaux d'étangs, la végétation est de la plus grande force, les plantes croissent & multiplient étonnamment. Cette source de richesses est si grande pour les propriétaires, qu'ils facrissent leur fanté à leur aisance, & ferment les yeux sur les maux destructeurs qu'enfantent les étangs, pour ne les ouvrir qu'à l'or. Funeste cupidité, aveugle passion, ou plutôt fureur violente, dont les accès tyranniques ne dégradent que trop fouvent l'homme, cette créature appellée cependant, par sa raison, à la vertu & au bonheur!

Cette comparaison raisonnée des différens degrés de bonté des espèces d'eaux terrestres, nous facilitera celle que nous devons établir entr'elles & les eaux de l'atmosphère. Il s'agit de savoir si on doit préférer les eaux de pluie, soit qu'elles tombent sous la forme de gouttes d'eau, soit qu'elles aient été changées en neige ou en grêle pendant leur chûte. Des expériences que j'ai faites à ce dessein, toutes les observations que j'ai pu rassembler, & la théorie toujours lumineuse lorsqu'elle est d'accord avec la pratique constante, démontrent que, dans l'ordre de bonté, il faut placer les eaux de pluie ou de neige sondue avant les eaux de puits, parce qu'elles sont chargées des principes volatils de toutes les substances sublunaires qui se sont décomposées, & qui, élevées ensuite dans l'atmosphère, y slottent, ainsi que Woodvard (Philos. trans. n°. 253.) & Morton, (Nat. Hist. Northampton. cap. 4, pag. 264.) l'ont prouvé, après en avoir sait

Tome II.

une analyse très-exacte. Aussi voit- on sur la surface de l'eau de pluie recueillie dans des vases, beaucoup d'ordures & de matieres hétérogènes. Cette eau, soumise à plusieurs distillations réitérées, sournit ensin une petite quantité d'huile rouge, qui, tant par sa couleur que par son odeur & ses autres caracteres, est propre à l'eau qui la produit, comme l'ont observé Borrichius, Hierne & Eller. Voyez Hist. de l'Acad. de Berlin, ann. 1748,

pag. 7, & idem ann. 1753, & le Tentamen chym. t. 2, pag. 23.

Indépendamment de ces preuves, je peux fournir des expériences directes. l'ai semé diverses graines dans une même terre également exposée; une moitié étoit arrofée avec de l'eau de puits, & l'autre avec de l'eau de pluie, & j'observerai qu'il n'y avoit point de comparaison entre la végétation des unes & des autres: celles - ci levèrent en plus grand nombre, & furent constamment dans un état de vigueur dont les autres n'approcherent jamais; c'est une expérience non moins sure que décisive, que tout le monde peut répéter facilement. De tout ceci il résulte que, parmi les eaux que nous avons examinées jusqu'à présent, on doit établir l'ordre suivant, en commençant par les meilleures: eaux stagnantes, telles que les eaux de marais, de lacs; les eaux de petites rivieres; les eaux des rivieres ordinaires; celles des petits fleuves; enfuite celles des grands fleuves; les eaux de neige & de grêle fondues, celles de pluie, celles de puits exposées depuis quelque temps au foleil & à l'air, celles des fontaines. Les eaux de glace fondue font les plus mauvaises de toutes; la preuve en est que les eaux hétérogènes se gélent moins & plus tard que celles qui ne le sont pas, & que la gelée concentrant toutes les parties étrangeres, il ne reste plus dans la glace qu'une eau pure; en un mot, parce que la gelée est un moyen de dépurer les eaux, comme il est prouvé en physique, par plufieurs belles expériences. Boyle, Bartholin, Reyherus, nous assurent que lorsqu'on fait fondre de la glace de l'eau de mer, on en retire une eau douce. La bière, le vin, le vinaigre, font concentrés par la congélation, &c. Voyez les Expériences de M. Géoffroi dans les Mém. de l'Acad. Les principes d'observation & de physique dont nous parlerons bien-tôt, acheveront de porter le flambeau de l'expérience & de démontrer ce qu'on vient d'établir. Mais avant que de quitter cet article, j'observerai que l'ordre de bonté qui a été assigné, est généralement vrai, quoiqu'il puisse quelquesois fouffrir des exceptions, lesquelles cependant seront toujours fondées sur le principe général qui fait la base de ce Mémoire.

Un exemple me servira à être mieux entendu. A Paris on ne se sert des eaux de puits que pour laver; elles ne sont aucunément bonnes à boire; Cote T. de météreol, pag. 505. La raison en est bien évidente. Ces eaux traversent le fol le plus impur que le foleil puisse éclairer, sur-tout à cause de la grande quantité de fossés d'aisance, & de la multitude innombrable de Citoyens de toutes professions qui l'habitent. Cette eau, dans certains quartiers de cette grande ville, fur-tout après avoir été exposée à l'air, pourroit être plus propre à la végétation que l'eau de la Seine, prise audessus de la capitale, principalement quand la riviere est grosse. Ce seroit une exception à la règle; mais elle confirmeroit notre grand principe. puisque cette eau de puits ne seroit meilleure qu'autant qu'elle ressembleroit plus aux eaux des petités rivieres. Ces fortes d'exceptions fe présentant naturellement, nous nous dispenserons à l'avenir d'en faire la remarque. J'ajouterai encore qu'on ne doit pas, pour juger de nos principes, recourir aux préjugés communs; car, jamais les fausses idées populaires ne doivent servir de regle pour combattre une doctrine bien prouvée. Ce que M. Malouin, célèbre médecin de l'Académie des Sciences, dit, dans les Mémoires de cette Société, se présente ici naturellement en confirmations de ce que j'ai avancé. "On ne veut point se baigner à Paris dans les "eaux des sontaines dont cependant on boit; on sait puiser l'eau à la ri-" viere pour les bains. Les Parisiens ont encore un autre préjugé à cet-" égard; ils ne fe baignent pas dans l'eau de la riviere après qu'il a plû, & ordinairement ils en boivent dans ce temps-là même, c'est-à-dire, qu'ils " font difficulté de se servir, pour se laver, d'une eau dont ils boivent ". Ce texte est trop clair pour le commenter, & l'application qu'on peut en faire à notre sujet, est aussi juste que facile.

Je n'ai point parlé de l'eau de la mer, parce qu'elle n'est aucunément propre à la végétation des plantes. Quand l'eau pure de la mer couvre un terrain, toutes les plantes y périssent, dit M. Duhamel, Elém. d'Agriculture, t. 1, pag 162. Il n'y a qu'un petit nombre de plantes maritimes qui se plaisent dans le voisinage de la mer, comme les salicornia herbacea, fructicosa, &c. &c.

L'ordre de bonté que j'ai assigné ci-dessus aux dissérentes espèces d'eau naturelles, est le vrai ordre des choses, & l'expérience le prouve; mais je veux pour un moment qu'il y eût quelque interversion, le principe général n'en seroit pas moins sûr, puisque une eau donnée ne seroit plus

propre à la végétation qu'une autre, que parce qu'elle contiendroit des principes nutritifs plus abondans. D'ailleurs, il y a plusieurs exceptions fondées fur des diversités locales qui doivent rendre circonspects tous ceux qui seroient tentés d'en établir un différent. Par exemple, Gmelin, dit avoir observé lui-même, dans le sleuve d'Augara, qu'on trouve de l'eau salée dans le sein même d'une eau douce; Flora sibirica, t. 1, pag. 36. Mais indépendamment de ces considérations, on verra bien-tôt qu'il v a une autre eau bien plus propre à la végétation que toutes celles dont je viens de parler.

Nous n'avons parlé jufqu'ici que des eaux naturelles, en assignant le degré de bonté absolue & relative de chacune. Il faut examiner maintenant si on ne pourroit pas augmenter la vertu de ces différentes espèces, en les rendant, par l'art, plus propres à la végétation qu'elles ne le font naturellement. Les moyens que je vais proposer successivement, pouvant servir pour toutes ces eaux, il fera facile d'appliquer aux autres ce que je dirai de quelques-unes d'entre celles que je choisirai en exemple. Parmi les eaux les plus mauvaises, ou si l'on veut les moins bonnes, on peut citer les eaux de puits, selon que nous l'avons prouvé; & entre les différentes eaux de puits, les moins propres à la végétation, sont sans contredit les eaux dures & crues qui font chargées de terre calcaire ou de félénite : ce sel qu'elles tiennent en dissolution, est une des principales causes de leur mauvaise qualité; on les reconnoît facilement, parce que celles qui font combinées avec de la terre calcaire, verdissent le sirop de violat, & que, mêlées avec la dissolution de mercure par l'esprit de nitre, elles forment un précipité jaune qu'on nomme turbith minéral; si on y met un alkali fixe, elles se troublent & déposent un précipité blanc terreux. Ces eaux dures ne peuvent dissoudre le favon; les légumes n'y cuisent qu'avec peine; & ces effets font d'autant plus grands, que les eaux font plus crues, plus séléniteuses, &c.

C'est par les extrémes qu'on connoît mieux les choses: supposons donc une eau fortement séléniteuse, telle qu'il y en a peu; eh bien, on peut corriger ce défaut par des procédés chymiques. M. Sage, dans la seconde Edition de sa Minéralogie docimustique, tit. 1, pag. 299, dit, qu'il a vu une orangerie considérable, dont les arbres mouroient tous en peu de temps, parce qu'on employoit, pour les arroser, une eau trop séléniteuse; effet qu'il attribue avec beaucoup de probabilité, à l'incrustation que forme à

la longue cette eau sur la racine des plantes, ce qui les fait languir & périr peu après. Pour rendre l'eau la plus féléniteuse, propre à l'arrosement des végétaux, il fuffit d'y mettre des cendres dont l'alkali fixe décompose la félénite qu'elle contient; lorsque la terre absorbante s'est précipitée, l'eau tient alors en dissolution du tartre vitriolé. Un autre moyen plus simple, & à la portée des cultivateurs, c'est de laisser, exposée au soleil, cette eau crue & féléniteuse; la simple insolation décomposera la félénite au bout d'un certain temps, & rendra ainsi l'eau propre à la végétation, ou plus propre à cet effet, si elle l'étoit déja. De l'eau de la Seine se corrompit au bout de huit jours, quoique le vase dans lequel elle étoit contenue, fût ouvert. Cette eau deviendra d'autant plus favorable à l'accroissement des végétaux, qu'elle fera davantage putréfiée; car cette putréfaction dépend de la décomposition de la sélénite. L'acide vitriolique qu'elle contient, selon M. Sage, (Analyse du bled, pag. 108.) s'unit à de la matiere inflammable, & conftitue du foufre, lequel se combinant avec la terre abforbante de la félénite, forme un foie de foufre terreux qui commence à se décomposer lui-même, & que l'eau putréfiée tient en dissolution, conme l'odeur l'indique. On peut encore dire que la substance extractive des eaux se putréfiant, produit un alkali volatil qui décompose la sélénite. Les eaux de riviere tenant quelquefois de la félénite, quoiqu'en moindre quantité que les eaux de puits, seront également susceptibles d'être améliorées par le même moyen, ainsi que les eaux pluviales, & sur-tout les eaux stagnantes dont toutes les matieres hétérogènes dissoutes seront décomposées.

De ce que nous avons dit jusqu'à présent, il résulte que de toutes les eaux naturelles, celles qui sont stagnantes, méritent la présérence, rélativement à la végétation; mais ne pourroit-on pas sur-tout donner à toutes les eaux de l'atmosphère, ou de la terre, une préparation qui les rendit encore plus propres à l'entretien de la vie des végétaux, en n'employant qu'un procédé très-simple? Ce sera donner la solution la plus complette du problème physique qui nous a occupé, & qui est sans contredit de la plus grande importance.

Les diverses préparations qu'on peut donner aux eaux naturelles, doivent se réduire à une dépuration complette, ou à une putrésaction trèsgrande. Entre ces deux limites, il est plusieurs degrés qui se rapprochent plus ou moins de l'une ou de l'autre, & qui se rangent d'eux-mêmes vers

les extrêmités auxquels ils ont plus de ressemblance. Quoique tout ce qui a été établi précédemment, porte à croire que l'eau la plus pure n'est pas la meilleure pour la végétation, il faut discuter cet article avec soin. & ne pas se contenter de conjecturer : en physique tout doit être prouvé par l'expérience; mais avant que de rapporter nos preuves, il est à propos de combattre un préjugé spécieux qui est assez généralement répandu. On s'imagine que l'eau la plus pure est plus propre à traverser les couloirs divers dont le corps de la plante est composée, & que l'eau se changeant facilement en terre, elle pourra, après cette métamorphose, être partie élémentaire des végétaux.

Quoique plusieurs Chymistes de nom, tels que La Vigniere, Borrichius, Hoock, Boyle, Henkel, Urbanus d'Hierne, Leidenfrost, Eller. Wanhelmont, Hoffmann, Margraff, &c. aient pensé, les uns, que l'eau la plus pure contenoit de la terre, comme un élément propre; les autres. qu'elle se convertissoit en terre; & que Wallerins & Linné aient même avancé que la diminution des eaux par conversion en terre étoit si considérable, que notre globe augmentoit progressivement en solidité, & qu'un jour une fécheresse absolue y régneroit; cependant le plus grand nombre des Chymistes & des Physiciens modernes est d'un avis contraire. On connoît les belles expériences de M. Lavoisier, de l'Académie des Sciences. en 1770; ce Chymiste, pour éprouver si l'eau se changeroit réellement en terre, a tenu en digestion pendant 101 jours, une quantité considérable d'eau dans un pelican, à un feu de lampe toujours égal & continu. Il a prouvé que la terre qu'on trouve au fond des vaisseaux de verre, après: avoir été distillée & recohobée plusieurs fois, étoit un produit de la dissolution du verre par l'eau, & que ce fluide n'étoit point transmuable en terre, mais indestructible & inaltérable, ce qui confirme les idées de Boerbaque dans ses Elémens de Chymie, celles de M. Duhamel, dans sa Physique des arbres, &c.

De ces expériences, dont nous n'avons dû rapporter que le résultat ... on doit conclure que l'eau pure, c'est-à-dire, l'eau distillée & entierement: dépouillée des parties hétérogènes, ne peut point absolument être propreà la végétation, parce que cette eau étant indestructible & intransmuable. ne peut se changer en une substance terreuse, encore moins huileuse ou. saline, & encore moins en une substance végétale. A la vérité, on a vu un jeune chêne subsister, près de huit ans, pousser à chaque printemps:

des feuilles & du jeune bois, & sa tige, de plus d'un pouce & demi de circonférence, être nourrie par l'eau seule de la Seine, filtrée dans une fontaine de fable. Mais cette eau filtrée contenoit encore des parties terreuses & salines, & conséquemment n'étoit pas parfaitement pure. Ce qu'on peut inférer du second & troisieme procédé de M. Lavoisier, Mém. lu d la rentrée de l'Acad. le 14 Nov. 1770, par lesquels il conste, 1°. que l'eau de pluie a donné par livre d'eau un tiers de grain d'une terre légere, & presque indissoluble avec les acides, & quelques vestiges de sel marin, 2°. Que cette eau distillée, & de nouveau soumises à huit distillations succéssives, fournissoit à chaque opération une petite portion de terre semblable à celle de la premiere distillation. D'ailleurs, l'éau qui flotte dans l'air, ou que l'air de l'atmosphère tient en dissolution, est absorbée par les feuilles des plantes (a), & cette eau imprégnée de divers fels, est très - confidérable. Une expérience bien fûre le démontre admirablement : une once de fel de tartre exposé à l'air dans le temps le plus sec, donne en deux ou trois jours quatre onces d'huile de tartre par défaillance. Ces trois onces surajoutées ne sont évidemment que trois onces d'eau attirées par l'once de sel de tartare.

Ce feroit une erreur de s'imaginer que toute l'eau que les plantes abforbent continuellement par leurs racines, & fur-tout par leurs feuilles, devienne partie constituante de la plante. Les végétaux se débarrassent de cette eau surabondante par la transpiration qui est très-considérable. Il est prouvé que la transpiration moyenne d'un soleil ordinaire, est d'une livre quatre onces, ou vingt onces pendant chaque douze heures du jour, & que cette plante tire & transpire dix-sept sois plus que l'homme. On peut voir les observations de Hales, Statique de végétaux, chap. I; de Keil, Medicina statica britannica; l'Ouvrage de Miller & les expériences de Woodvard, Transatt. philosoph. L'eau n'est que le véhicule des sucs alimentaires & végétatis qui s'incorporent dans la substance des plantes. Ces sucs élaborés sont le vrai chyle des végétaux, qui, comme celui des animaux, est toujours la plus petite partie da la grande quantité d'alimens qu'ils prennent.

<sup>(</sup>a) M. Bonnet s'est assuré que les sevilles absorboient beaucoup d'humidité par leur surface supérieure, & sur-tout par l'insérieure, & on ne peut pas plus douter d'après les expériences saites par les Physiciens & par les Naturalistes modeines, de l'existence des vaisseaux absorbans, que de celle des vaisseaux exhalans.

Dès que l'eau filtrée, distillée, purifiée en quelque forte, n'est point propre à la végétation des plantes, il faut donc que ce foit l'eau qu'on aura rendu mixte, & chargée des parties hétérogènes, qui foit propre à · la nourriture des plantes, & d'autant plus propre qu'elle sera plus faturée de ces parties, qu'elle aura été plus corrompue & putréfiée à un plus haut degré. Car, ainsi que nous l'avons remarqué plus haut, ce sont les deux limites qui comprennent toutes les eaux que l'art puisse préparer; & l'une de ces limites, & tout ce qui en approche étant impropre, ou moins propre à la végétation, comme il a été prouvé, il est de toute nécessité que l'autre soit ce qu'on peut assigner de plus favorable à la vie & à l'accroissement des plantes. Pour la facilité de l'expresfion, j'appelerai, eau végétative, l'eau qui est la meilleure pour produire les principaux effets de la végétation. Par ce nom de végétation, nous entendons cette action par laquelle les plantes se nourrissent, fleurissent & multiplient, ou se régénèrent par le moyen de leurs graines ou semences. La nature de cette eau végétative sera diamétralement opposée à l'eau pure, elle fera la plus faturée qu'il fera possible des matieres hétérogènes qui font les vrais principes végétatifs.

Pour mieux connoître ces principes, il ne faut pas ignorer quels font les élémens conftitutifs des plantes, car ceux-là doivent avoir le plus grand rapport avec celles - ci; il est nécessaire que la substance du premier ait une affinité avec celle des secondes; car la nourriture & l'accroissement des plantes ne peut avoir lieu que dans le cas où les substances qui servent à ces effets pourront être assimilées à la substance physique des plantes. Il en est de même des végétaux que des animaux, rélativement à la nature de leurs alimens; il faut un rapport essentiel entre les principes alimentaires & les facultés nutricibles; car autrement on pourroit nourrir une plante & un animal avec des dissolutions minérales; ce qui est dé-

montré impossible par l'expérience.

L'analyse chymique & le flambeau de l'expérience qu'il faut toujours consulter, vont nous apprendre quels sont les élémens physiques des plantes, élémens qui sont les principaux instrumens de la végétation. En distillant une plante odorante au bain marie avec une chaleur de 80 degrés de thermomètre de Reaumur, & de 112 de celle de Farenheit, c'est-à-dire, de l'eau bouillante, on obtient de l'eau imprégnée de l'odeur propre au végétal soumis à l'expérience, & une huile essentielle qui est

de:

de diverses couleurs, & dont la pesanteur spécifique est plus ou moins grande que celle de l'eau. Le plus grand nombre des plantes distillées à la corne au degré moyen supérieur à l'eau bouillante, donne une liqueur d'abord simplement aqueuse, qui devient ensuite acide, & dont l'acidité va toujours en augmentant. Il en sort ensuite une huile de plus en plus épaisse, & ensin on trouve dans la cornue un charbon qui n'est presque qu'une terre pure: aussi la quantité de terre qu'on obtient, est-elle toujours en raison de celle du résidu charbonneux.

Si on fait brûler une plante à l'air libre, quoiqu'elle ait perdu dans la combustion les principes qu'elle donne à la distillation, on trouve dans sa cendre une matiere faline qui produit fur la langue une fensation brûlante & lui imprime un gout d'urine. Ce sel est l'alkali fixe qu'on retire des plantes en filtrant & faisant évaporer l'eau qu'on y a versé; il fait effervescence avec l'acide des végétaux dont nous avons parlé. Dans toutes les plantes il est le même, & attire l'humidité de l'air au point d'y tomber en deliquium, c'est-à-dire, de s'y resoudre en liqueur. On trouve aussi dans les cendres des végétaux, d'autres sels essentiels, tels que le tartre vitriolé, le fel de glauber, le nitre, le fel marin, &c. Dans quelques plantes, comme le gayac, v. g. on retire avec l'huile, une grande quantité d'air, & ensuite de l'alkali volatil; mais ce dernier est entièrement dû à l'action du feu qui combine avec une portion d'huile l'alkali fixe qui a été atténuée. L'analyse par les menstrues donne les mêmes produits que l'analyse par le feu, & la voie de combinaison montre les mêmes résultats; c'est toujours du phlegme, une liqueur acide, une huile empyreumatique, un véritable alkali fixe, & un résidu terreux. Messieurs Dodart, Bourdelin. Tournefort, Boulduc, Geoffroi, &c. ont obtenu constamment ces produits.

L'eau propre à la végétation doit donc contenir les parties intégrantes & les élémens constitutifs qu'on trouve dans toutes les plantes, je veux dire un phlegme, un acide, une huile essentielle, des sels végétaux, & une quantité de terre proportionnelle. Mais l'eau végétative que j'assigne contient récliement tous ces principes physiques, comme je le prouverai bientôt. Cette eau végétative que je propose pour résoudre la question, est l'eau dans laquelle on a laissé macérer des plantes, celle où beaucoup de plantes différentes se sont pourries. L'eau dont les molécules sont très sines a une très-grande vertu dissolvante, & c'est sur cette ténuité qu'est son.

Tome II.

dée en partie cette propriété. Nieuwentit a démontré que la pointe de l'aiguille la plus fine pourroit porter 13 mille des parties intégrantes de l'eau. Aussi l'expérience prouve-t-elle qu'il n'y a point de fluide qui possede à un plus haut degré la faculté de dissoudre tous les corps possibles. C'est pourquoi tous les principes constituans des différentes matières qu'on jetera dans l'eau, & principalement les végétaux qu'on trouve par-tout, seront dissous par l'eau stagnante dans laquelle on les aura laissé tremper pendant quelque temps. Ce fluide se chargeant de ces divers élémens nutritifs, se combinant avec eux, deviendra l'agent le plus propre de la végétation. Afin que cette eau foit encore meilleure pour l'effet proposé, il faut la laiffer fermenter au foleil, alors les diverses substances qu'elle contient feront plus propres à être dissoutes, à être décomposées, à être recombinées. Par cette méthode on aura une eau entièrement imprégnée, ou plutôt saturée des élémens constitutifs des plantes. Elle sera conséquemment la moins pure. la moins hétérogène, & la plus mixte des eaux qu'on puisse imaginer. Pour la rendre encore meilleure, on doit y ajouter une certaine quantité d'urine des animaux, qui n'est qu'une préparation naturelle d'eau végétative, puisque les plantes qui forment la plus grande partie des alimens des divers animaux, ont été en quelque forte putréfiées dans les différens estomacs, & que leurs disférens principes ont été dissous ou entraînés par ce fluide; voyez l'analyse de l'urine dans divers traités de Chymie. Je me dispense de la rapporter en confirmation, parce que la simple exposition de cette vérité est suffisante.

On ne peut revoquer en doute que notre eau végétative ne soit chargée des principes constitutifs des plantes, puisque les végétaux étant macerés, pourris & corrompus dans l'eau, celle-ci aura dissous leurs dissérentes parties avec la plus grande facilité; car, comme nous l'avons dit, l'eau est un excellent dissolvant, & même le meilleur de tous. Ces corps étant dissous selon la loi commune, seront unis aux dissérentes parties de l'eau qui ne laissera tomber que les portions grossieres ou surabondantes. L'odeur soetide de cette eau, sa couleur, son goût, sa densité, sa pesanteur spécifique, tout annonce qu'elle tient en dissolution les parties intégrantes des végétaux pourris, qu'elle est de toutes les eaux possibles la plus corrompue, la plus mixte, c'est-à-dire, la plus propre à la végétation. L'analyse chymique nous démontre aussi que cette eau ainsi saturée, contient les mêmes principes qu'on retire des végétaux par les dis-

férentes expériences dont nous avons présenté un précis, tels que la terre, les huiles, les sels, &c. Il est donc prouvé, par la raison, par le rapport uniforme de tous les sens, & par l'analyse chymique, que l'eau végétative dont nous avons assigné la nature & la composition, contient les principes constitutifs des plantes, que nulle eau ne peut avoir plus d'affinité avec les végétaux. Il en est de même de l'eau des égoûts des Villes, des sumiers, des lieux d'aisance, &c., & autres de cette espèce que l'expérience prouve contenir les mêmes principes.

Non-seulement ces diverses eaux végétatives contiennent la terre & tous les autres principes nutritifs & constitutifs des plantes, mais elles les contiennent dans un état d'élaboration qu'on n'obtiendroit que difficilement par un autre moyen; car la terre, v. g., qui est dans les végétaux, a déja subi les altérations nécessaires pour les composer comme parties intégrantes. La terre élémentaire, qui est une terre vivisfiable, devient argilleuse par sa combinaison avec les acides végétaux, & s'est trouvée ensuite disposée à passer à l'état de terre calcaire, selon les découvertes de M. Baume, Mém. sur les argilles. Alors les opérations de la nature sont prodigieusement abrégées avec notre eau végétative. Il en est de même de l'huile, des sels, des acides & des autres principes des végétaux.

Ce n'est pas précisément le mêlange de ces différentes parties végétales dans l'eau, qui la rend si propre à la végétation; car ces diverses substances mélées & non combinées, auroient beaucoup moins de vertu: c'est l'état de combinaison qu'elles ont acquis par la fermentation & la putréfaction qui leur donnent une qualité si supérieure; aussi faut-il, pour opérer cet effet, un temps proportionné. Il en est de l'eau végétative comme du vin; pour que celui-ci ait acquis sa persection, il saut que la sermentation ait en lieu, & que tous les principes soient combinés dans une juste perfection: du moût n'est pas du vin, & de l'eau qui a dissout simiplement des fucs végétaux & animaux, n'est pas une eau végétative parl faite. La chaleur du foleil qui hâte toutes les opérations de la nature, furtout les dissolutions, & la plûpart des fermentations, est très-propre à cet effet, comme tout le monde sait. Le mouvement qu'on peut y exciter de diverses manieres, n'y est pas inutile; les expériences de M. le Comte de la Garaye (Chymie bydraulique) le prouvent bien. M. le Comte de Milly a lu depuis à l'Acad. des Sciences, un Mémoire sur la propriété dissolvante que l'eau & les autres fluides acquierent par le mouvement; il y affure,

d'après ses expériences, que depuis les sels les plus dissolubles, jusqu'à ceux qui sont réputés ne l'être presque pas, depuis le sucre jusqu'à la sélénité, depuis celle-ci jusqu'à la pierre-à-chaux, & enfin, depuis le caillou jusqu'à l'or; tous font attaqués par l'eau fimple si elle est agitée avec violence; mais si elle est tranquille, son action, dit-il, l'anéantit, ou du moins diminue si considérablement, qu'elle semble être réduite à zero. Le thermomètre étant à fept degrés au-dessus de la glace, & le baromêtre à vingtsept pouces neuf lignes, il a pris deux demi-onces de sel marin très-pur, lesquelles ont 'été mises dans deux vases contenant six onces d'eau distillée: l'eau d'un de ces vases avant été agitée, la dissolution du sel a été complette en 55 fecondes: celui qui était dans l'eau tranquille, y est resté pendant 37 heures, sans que la dissolution sut achevée. (Je ne dirai point ici que, par le même moyen, l'or se dissout, suivant M. de la Garaye, au point de passer par un filtre composé de deux doubles de papier:) ainsi l'eau est un menstrue universel, au moins lorsqu'il est joint avec d'autres intermedes.

Dès que cette eau végétative contient, ainsi que nous venons de le voir, tous les principes que l'analyse chymique retire des plantes, il est de la derniere évidence qu'elle sera de toutes les eaux la plus propre à la végétation; parce que les plantes qui, comme les animaux, ont des organes propres à s'assimiler une certaine portion des substances alimentaires, se nourriront. & croîtront ainsi qu'eux par intus-susception. Les Observations des Rhedi, des Grew, des Malpighi, des Leuwenhoeck, sont trop connues pour les rappeller ici. Tout le monde sait que les plantes sont des machines merveilleuses, qu'elles ont plusieurs genres de vaisseaux, des vaisseaux seveux ou lymphatiques, des vaisseaux propres, des vaisseaux aëriens ou trachées par lesquels elles respirent, des utricules, &c; que l'économie végétale n'est pas moins admirable aux yeux du Philosophe que l'économie animale; que les plantes s'assimilent les sucs nourriciers, & croissent ou végétent par ce moyen.

Mais consultons encore l'expérience, afin d'avoir toute la certitude possible sur ce sujet. J'ai semé des graines de même espèce dans des vases égaux, remplis de la même terre, à une exposition semblable; les unes étoient arrosées avec de l'eau végétative, & les autres avec de l'eau de riviere, la différence a toujours été considérable. Les graines des premiers levoient plutôt & en plus grande abondance; le sœtus végetal étant mieux

nourri, elles avoient un accroissement plus rapide, une vigueur bien supérieure, une couleur plus soncée & plus brillante, un embonpoint & une fanté, si je puis parler ainsi, qui m'étonnoient, quoique je m'attendisse à un résultat favorable; la floraison & la fructification suivoient le même rapport. Cette expérience comparative a été plusieurs sois sur les mêmes espèces de plantes, & sur dissérentes espèces. Bien plus, des plantes qui sousseront une force qu'elles étoient dans un terrein trop sablonneux, prirent une sorce de végétation étonnante lorsqu'elles furent arrosées quelques sois avec l'eau préparée dont j'ai sait connoître la nature, la composition & les vertus.

Je connois une grande maison où on n'arrose les plantes du jardin qu'avec l'eau d'une partie des égoûts de la Ville; & la végétation y est de la plus grande force; les graines y levent plutôt, les plantes y sont plus belles, d'une meilleure venue, l'accroissement en est plus rapide, le volume de la tige, des branches, des feuilles y est beaucoup plus grand que dans les jardins voisins; tout l'ortolage y est d'une succulence, d'un goût, d'une saveur bien supérieure à tous les autres herbages du Canton; il en est de même des fruits divers qu'on y recueille: c'est un fait très-certain dont je puis fournir les preuves les moins équivoques: c'est encore un fait très-constant, car il y a un grand nombre d'années que cette expérience est continuée, & ce n'est pas le seul endroit où cette pratique est en vigueur. Je ne crois pas qu'on puisse donner des preuves d'expérience plus décisives de la bonté de l'eau végétative que j'ai proposée. Ces preuves jointes avec celles que la saine Chymie & la Physique la plus lumineuse puissent source celles que la faine Chymie & la Physique la plus lumineuse puissent source celles que la saine Chymie & la Physique la plus lumineuse puissent source celles que démonstration complete de la vérité de notre sentiment (a).

<sup>(</sup>a) Nous supprimons ici, comme trop étranger au grand nombre de ceux qui s'appliquent à l'agriculture, les preuves confirmatives qui ont rapport aux divers gas rélativement à l'agriculture. On sait, d'après les expériences de Priessley & de plusieurs autres Physiciens, que les végétaux poussent vigoureusement dans l'air corrompu par la putrésaction, & qu'ils rétablissent très-bien l'air vicié par la putrésaction ou par la respiration. Ce savant à démontré que les plantes purissent l'air, en absorbant les substances qui l'altèrent; elles se plaisent, pour ainsi dire, à se nourrir de tous ces effluves pernicieux pour les animaux; cest, dit-il, une des ressources que la nature emploie à ce grand dessein. M. Priessley a trouvé qu'une tige de menthe, (& méme d'autres plantes) mise dans une jarre de verre renversée dans un vaisse au plein d'eau, & après y avoir pousse pendant quelques mois, rétablit tellement l'air, qu'il n'éteignoit point la chandelle, & qu'il n'étoit point nuisible à une souris qu'on y exposa, quoique ces deux effets sussent auparavant produits; il a encore prouvé que les plantes ne poussent pas aussi bien dans l'air déphlogistiqué que dans.

Qu'on compare ces belles plantes avec celles qui, mises dans une terre sabloneuse, ne sont arrosées que par une eau pure, distillée naturellement dans le sable; qu'elle différence! celles-ci ne sont que des embrions de plantes. "Toutes les plantes du continent qui viennent dans les dunes, sont pygmées,, dit Lynnæus, celles dont j'ai parlé, & qui ont été arrosées par de l'eau végétative, sont donc des patagons, s'il est permis de parler ainsi.

La raison de ce phénomène suit évidemment des principes que j'ai établis. Cette eau a dissout tous les principes nutritifs des différentes matieres végétales & animales, les principes huileux, salins & terrestres; elle s'en est chargée, après que ces divers sucs végétatifs ont subi une fermentation, une combinaison qui les a élaborés & perfectionnés, & par-là même en est devenue plus propre à la nutrition des végétaux & à leur accroissement. Cette eau végétative, ainsi que celle que nous avons appris à former cidessus, est pour les plantes un vrai consommé qui les nourrit, & les restaure puissamment, tandis que les eaux naturelles ne sont pour les plantes que de soibles bouillons. Qu'on me passe ces expressions métaphoriques que l'analogie qui regne entre les corps des végétaux & ceux des animaux m'autorise à admettre, sur-tout après les découvertes de l'Abbé Roger Schalbol.

On pourra juger, par l'expérience suivante, de l'excellence de l'eau végétative pour la multiplication des plantes, & conséquemment pour la végétation. J'ai semé une égale quantité du grain de cette plante que les Botanistes nomment zea mays Linn., & mays granis aureis. Inst. rei berbar. de Tournesort, & que nous appellons mays ou bled de Turquie; j'ai semé une égale quantité de ce grain dans deux vases égaux, remplis de la même terre, placés a la même exposition, avec cette seule différence, que d'un côté l'arrosement était sait avec de l'eau végétative, & de l'autre avec de

l'air commun, le premier ne fournissant pas ce pabulum que les plantes reçoivent même de l'air commun; MM. Walker & Bremner, furent témoins à Harwich, d'un fait duquel il résulte, qu'une matiere en végétation conservoit la douceur de l'eau, en absorbant l'est suve phlogistique qui s'en dégageoit lorsqu'elle tendoit à la putréfaction. On peut voir ce qu'il importe de connoître rélativement à l'eau & aux plantes, dans notre ouvrage, intitulé : PElestricité des Végétaux. Paris, Didot le jeune, 1783, lequel fait suite à l'Elestricité du corps humain en état de santé & de maladie; seconde édition, in-8° avec planches & figures.

l'eau ordinaire; & le produit a été beaucoup plus grand dans le premier vase que dans le second; car le rapport moyen des plantes nourries par l'eau végétative, a été de 93 à 1, tandis que celui des autres étoit de 28 à 1. La même expérience a été faite sur le panicum miliaceum. Linn. ou milium semine luteo. C. Bauh. Pinax, que nous nommons millet; il produist 32 de plus que le même grain non arrosé d'une eau végétative. L'orge, bordeum polystichon vernum. C. B. P. rapporta 19 pour 1, tandis que celui qui étoit cultivé à l'ordinaire, ne donna que le 8.

L'utilité & la nécessité même des sumiers & des engrais, prouve évidemment l'avantage précieux de l'eau végétaire. Ces diverses matieres propres à l'amendement des terres, sont en grande partie composées des débris des végétaux & des dépouilles des animaux, putrésiés & totalement corrompus & dénaturés. Les eaux qui tombent du ciel, ou qu'on tire de la terre, & qui servent à l'arrosement, sont siltrées à travers les terres ainsi ameublies; se chargeant des sels & des sucs nourriciers qu'elles contenoient, ces eaux en deviennent le véhicule, & les portent aux orisices des chevelus & des petites radicules qui sont comme les bouches des végétaux. De-là ces sucs pompés par ces orisices, passent dans le corps des racines que tous les Physiciens considerent comme les estomacs des plantes; ils y sont élaborés & persectionnés, & servent ensuite à la nutrition de ces êtres admirables qui décorent & embellissent la terre, c'est-à-dire, la demeure de l'homme.

Notre eau végétative est de toutes les eaux propres à la végétation, la meilleure, parce qu'elle renserme les principes nutritifs des plantes, comme nous l'avons prouvé, & parce qu'elles les contient en quantité suffisante. La qualité de ces sucs nourriciers & leur quantité, sont les deux conditions requises pour constituer une eau végétative excellente. Cette eau étant saturée de ces sucs, ainsi qu'il conste par le principe de sa formation, doit nécessairement en contenir la plus grande quantité possible, & mériter la présérence sur toutes les autres eaux par cette double qualité. Cette eau végétative a encore l'avantage de servir d'engrais aux terres, parce que les parties plus grossieres & surabondantes des sucs nourriciers restant dans les terres arrossées, serviront à les amender, en les rendant pour quelque temps dépositaires des principes nutritifs qui les composent. Ces parties grossieres subiront une nouvelle sermentation, une seconde décomposition par le laps du temps, & rendant ainsi à la terre ce qu'elle a donné, elles la fertilise.

ront de nouveau, & feront cause qu'elle deviendra propre à être encore nourrice de cette nombreuse famille de végétaux qui doit sortir de son sein fécond.

On ne doit point être furpris que dans l'eau végétative nous ayons recommandé d'y mêler de l'urine & d'autres matieres animales, parce que les animaux se nourrissent en grande partie des végétaux, & que seur substance est primordialement composée de matieres & de sucs végétaux; le cheval, l'âne, le bœuf, le mouton & les autres animaux herbivores ne se nourrissent que des végétaux, & c'est principalement de ces animaux que nos sumiers sont composés. L'homme se nourrit ordinairement des alimens tirés du règne végétal, le pain & les herbages sont la base de sa nourriture, & les animaux qui servent à sa nourriture sont herbivores, frugivores ou granivores (comme les poulets, &c.) Ainsi, en derniere analyse, les matieres animales quelconques tirent leur origine des végétaux. Mais, quoiqu'il en soit de ce raisonnement, l'expérience prouve que, comme les animaux se nourrissent assez indifféremment de végétaux & d'autres animaux, de même les plantes en général, reçoivent leur nourriture des matieres animales & végétales.

Rien donc de plus simple & de plus facile, que de composer cette eau végétative, que j'ai prouvé être de toutes les eaux propres à la végétation, la meilleure des caux possibles; c'est de mêler dans une eau stagnante quelconque, des matieres végétales & animales, de les laisser macérer, se pourrir, fermenter, se combiner pendant un temps proportionné, & de se fervir ensuite de cette eau pour les divers usages qu'exige l'agriculture. Cette eau épuisée, on aura toujours au fond du réservoir les parties grossieres de ces débris des végétaux & des animaux; ce sera une eau végétative, mère, qui redonnera une nouvelle vertu à l'eau qu'on y versera successivement, ayant soin cependant de substituer de nouvelles matieres animales & végétales, lorsque, par le laps du temps & par les lessives réitérées, les anciennes auront perdu leurs propriétés primitives.

Souvent il suffira de mêler un peu de cette eau végétative avec de l'eau ordinaire, suivant la nature des plantes & celle du terrain; alors l'eau commune sera assez sécondée. C'est à l'agronome éclairé à connoître la nature de la terre qu'il cultive, & qui varie selon les lieux, & celle des plantes, dont quelques-unes exigent plus ou moins d'être-nourries, à-peuprès comme les animaux dont les genres & les espèces sont si divers.

L'eau

L'eau végétative parfaite, placée dans un grand creux ou réservoir dans lequel on l'aura formée, y fera conservée pour le besoin, soit qu'on l'emploie feule, foit qu'on la méle avec de l'eau commune dans laquelle on aura eu foin de jetter des végétaux & des dépouilles d'animaux, pour la rendre moins commune, plus mixte, c'est-à-dire, plus propre à la végétation. Par-tout on trouve des débris de végétaux & d'animaux pour faire l'eau végétative; dans les villages, & fur-tout dans les villes, tous les rebuts des divers arts y font propres, & dans toutes les maisons mêmes on trouve des matériaux abondans pour la former, des copaux, de la sciure de bois, de la fuie des cheminées, des cendres, des raclûres de cornes, des morceaux de cuir, de parchemin, des insectes morts de diverses espèces, du marc de raisin, des feuilles d'arbres, de mauvaises herbes arrachées, les égoûts des cuisines, de la poudrette (excrémens des animaux dessechés,) toutes les plantes quelconques brûlées ou pourries sont très - bonnes pour produire cette eau végétative. On n'oubliera pas ce qui a été établi plus haut, que toutes ces matieres doivent être dans un état de décomposition, afin qu'elles soient combinées entr'elles & avec l'eau; cette eau devient un véritable lait, un vrai chyle végétal propre à l'accroissement des plantes qui, comme les animaux, ne se nourrissent que par intus-susception, & non par juxta-position.

Presque tout ce qui compose le règne végétal & le règne animal est propre à former notre eau végétative, comme à servir d'engrais; car les engrais ne sont que des nourritures qu'on fournit aux plantes. Dans le Magasin Toscan, on trouve un Mémoire sait par un membre de l'Académie des Géorgiphiles de Florence, qui contient des expériences, qui prouvent que la lie d'huile, loin d'être corrosive & contraire à la végétation des plantes, est pour elle un excellent engrais. Dans la Finlande, on emploie la tourbe en engrais, & on profite d'un secours que la nature offre dans les tourbières qui y font répandues. L'Europe a beaucoup de provinces qui pourroient mettre en usage le même moyen d'amélioration, d'autant plus précieux qu'il coûte peu de dépense. La Nature considérée sous différens aspects, No. 2. ann. 1776. Les débris du falpêtre, les décombres des bâtimens, les issues des boucheries, &c. peuvent servir d'engrais. Ibid. nº. 4. pag. 159. M. Sukon, de la Société Palatine de Lantern, pense que le gyps répandu sur la terre vers la fin de l'automne, peut servir d'engrais. La mousse de terre est un excellent engrais. M. Gleditsch, par plusieurs expé-

Tome II.

riences faites en grand, depuis 1736 jusqu'en 1770, s'est assuré de cette vérité. Depuis cette époque, il a répété avec le même succès des expériences de cette nature. Les schistes marneux qui ne sont qu'un mélange d'argile & de craye, peuvent être employés à fertiliser les terres, comme ceux de Baccarah, quelques-uns du côté de Ville-dieu en Normandie, &c. Monnet, Journ. de Phys. 1777, pag. 217. "Il n'est point pour les terres de meilleur engrais, dit M. Mauduit, que la vase, les débris des plantes mortes & les reltes des animaux qu'on retire pêle-mêle des réservoirs des eaux stagnantes que l'on cure; tout le monde sait combien le sol de ces réservoirs, quand on les a mis à fec, est un terrain fertile pendant les premieres années qui en suivent la deslication.... Les cultivateurs attentifs en font si certains par l'expérience qu'ils en font annuellement, qu'ils ont soin de faire curer les bassins des eaux stagnantes qui font à leur portée, & d'en faire répandre la vase sur leurs terres". Mém. de Méd. tom. 1. pag. 253. M. le Baron d'Espuler, à Etaples en Boulonnois, a formé une terre propre aux engrais, qu'il vend quatre fols la livre, & à la furface de laquelle on voit une efflorescence faline. De l'analyse qu'on en a faite, il résulte qu'une livre de la terre d'Etaples contient environ une demi-once de sel commun, & qu'avec une livre de ce fel, on peut composer trente-deux livres de cet engrais, &c. &c. &c. Toutes ces matieres mises dans l'eau, fourniront une eau végétaire propre à l'accroissement des plantes, & les fuccès qu'on a eu avec ces engrais, prouvent ceux qu'on obtiendra avec l'eau végétative. Ces citations ne forment à la vérité que des preuves indirectes, mais dans un sujet neuf, & qui n'a jamais été traité jusqu'ici, on ne peut que fournir des autorités indirectes; nous ne les donnons qu'afin qu'aucun genre de preuves ne manque à notre affertion. Preuves physiques, preuves chymiques, preuves d'expériences & d'observations, preuves directes & indirectes; théorie lumineuse, & pratique constante, tout concourt à établir qu'il n'y a rien de plus propre à la végétation que l'eau végétative aslignée.

Par le moyen de l'aréomètre, qui est un instrument propre à connoître les dissérentes gravités spécifiques des fluides, on aura une nouvelle preuve de l'excellence de l'eau végétative, & de ses rapports avec les autres espèces d'eau. On peut consulter les tables des pesanteurs spécifiques, dressées par plusieurs Auteurs, dont les principaux sont, Gethaldus, B. Martin, (Philos. Britann. vol. 1. pag. 216.) Eisenschmidius, Tract. de ponderibus Esmensuris Veterum; Muschembroeck, tom. 2. &c.

	DES	Scı	ENC	E S	Рнч	s. D	e L	AUS	AN	n e.			131
EAU	distillé de for de pu de fler de ma Urine Eau v	itaine its iie ive irais huma	ine	•		•	•	* * * * * * * * * * * * * * * * * * *	•		•	I. I.	995 998 999 000 109 015 027
		-											13

Dans cette Table que je viens de donner, j'ai pris un milieu entre diverses observations, & j'ai fait les réductions nécessaires dans les sluides que j'ai éprouvés, & que personne n'avoit songé à examiner par le moyen de l'aréomètre. On voit ici les gravités spécifiques augmenter selon l'ordre végétatif des eaux dont j'ai parlé précédemment. Ce moyen n'étant qu'à la portée des Physiciens, & les Agronomes ordinaires ne sachant guères se servir de l'aréomètre, ceux-ci peuvent avoir recours à une épreuve plus simple & aussi sûre, lorsque, par une expérience répétée, on a obtenu une certaine facilité. Elle consiste à laisser tomber, sur une assiette bien nette, une goutte d'eau. L'eau pure ne laissera point de tache, mais l'eau non-pure en produira une; & cette marque sera d'autant plus forte, qu'elle sera plus hétérogène. Cette tache ira en croissant, selon l'ordre des gravités spécifiques.





# OBSERVATIONS

### SUR L'ANALYSE

du Sel sédatif & sur la composition du Borax,

PAR MR. H. EXCHAQUET,

E T

PAR MR. LE PROFESSEUR STRUVE.

Vemet tempus quo posteri nostri tam aperta nos nescisse mirentur.

SENEC. Nat. Quast. ch. 25.

## $I\ N\ T\ R\ O\ D\ U\ C\ T\ I\ O\ N.$

Ersonne n'ignore que le Borax est composé de sel sédatif & d'alcasi minéral; mais jusqu'ici aucun Chymiste n'a pu découvrir la nature du sel sédatis. Les singulieres propriétés de cette substance ont donné lieu à nombre de conjectures sur sa nature. M. Cadet le regarde comme un nouveau composé, résultant de l'union des principes contenus dans le Borax, avec les acides qu'on emploie pour l'extraire; M. de Busson le regarde comme une combinaison de l'arsenic au cuivre; M. Villermoz, comme l'union d'une terre vitrisable, divisée, à l'acide arsenical; M. Baumé, comme le résultat de l'union de l'acide animal à la terre vitrisable; M. Sage, comme un sel neutre phosphorique à base d'alcali fixe; M. Vogel, comme un sel ammoniac; M. IVallerius, comme une modification du Borax; M.

Habnemann, comme le produit de l'acide phosphorique ou spathique & de la terre vitrisable. Quelques Chymistes pensent que c'est une modification de l'alcali; d'autres que c'est un mixte, ayant pour principe un acide minéral, que Neumann, si je ne me trompe, croit être l'acide vitriolique; & Bourdelin, l'acide marin: d'autres, au contraire, le regardent comme une espèce de liquor silicum: & d'autres ensin le considerent comme un corps simple & indécomposable; en quoi ils se fondent sur ce qu'il n'a pas été possible jusqu'ici de le décomposer, & qu'il a résisté à toutes les épreuves qu'on a pu tenter, & conservé, comme s'exprime M. de Busson, son essence sans altération.

Indiquer les moyens de décomposer ce sel, seroit sans doute rendre un grand service à la Chymie. Si on pouvoit joindre la synthèse à l'analyse, préparer ce sel, & par conséquent faire du Borax à bas prix; il est hors de doute qu'on se rendroit par-là très-utile aux arts: car qui ignore que la cherté de ce sel empêche nombre d'artistes de l'employer, & les prive des

avantages qu'ils en pourroient retirer?

Nous avons été assez heureux pour décomposer le sel sédatif; & cette décomposition nous a donné des vues sur sa formation. Si nous ne sommes pas parvenus à imiter entièrement la nature dans la composition du Borax, du moins nous avons trouvé des sels qui en ont, à peu de chose près, toutes les propriétés relatives aux arts; & non-seulement nous ne désespérons pas de parvenir à l'imiter parsaitement, mais nous nous flattons même d'en produire à bas prix. Comme cela exige de longues recherches, & que nos occupations ne nous permettent pas d'y travailler avec autant d'assiduité que nous le désirerions; nous avons cru que les Chymistes verroient avec plaisir un résumé de nos observations, en attendant que nous puissions leur présenter un travail plus suivi.

Nous sentons toute l'impersection de notre résumé; mais l'importance du sujet nous sait espérer qu'il trouvera de l'indulgence. Au pied des glaciers, privés de tous les secours que procure la proximité des villes, hors d'état de consulter les travaux de MM. Pott, Model, Bourdelin, Baron, Cadet, Bomare, Melteser, Lassone, &c. dont nous ne connoissons que l'existence; & ne pouvant vouer que quelques momens à la Chymie: sommes-nous dans une position propre à suivre des travaux aussi délicats & aussi longs?

#### Sur la décomposition du sel sédatif.

Les propriétés qu'à le fel fédatif, de donner, comme l'acide phosphorique, un verre soluble; de présenter, dans sa vitrification avec les pierres & les terres, à peu-près les mêmes phénomènes que cet acide; d'être très-fixe; de suivre dans ses affinités, l'ordre de celles de l'acide du phosphore; ensin de neutraliser l'alcali, & de décomposer, par voie séche, les sels neutres; toutes ces propriétés nous firent soupçonner que ce sel étoit un mixte phosphorique: nous sûmes consirmés dans ce soupçon par l'examen du borax brut & du tinkal, qui, sondu au chalumeau, donne une slamme évidemment phosphorique, semblable à celle de tous les sels phosphoriques (a).

Les agents que fournit l'analyse ordinaire, ne suffisant pas pour décomposer ce sel; nous nous vimes obligés de nous écarter de la voie ordi-

naire, pour parvenir à en connoître les principes.

On fait que, dans les cas où les moyens d'analyse ordinaires sont insuffisans, on peut réussir à décomposer un corps en changeant le rapport de la partie dissolvante à la partie liante: c'est ainsi, par exemple, que le verre, qui n'est pas décomposable par les acides, le devient dès qu'on augmente l'alcali ou sa partie dissolvante & qu'on le change en liquor silicum.

D'après ce principe, & sur le soupçon que l'acide phosphorique étoit un des principes du sel sédatif; nous commençames par mêler environ une partie d'acide phosphorique (b) en consistance de miel avec une partie de

On doit observer que l'acide phosphorique tiré du phosphore, & celui tiré du sel natif d'urine, se comportent d'une autre maniere que celui tiré des os, à cause du phosphore

<sup>(</sup>a) On peut ajouter nombre d'autres rapports entre le Borax & le sel sédutif, & les sels phosphoriques: le rapport qu'il y a entre le goût du Borax & celui des sels phosphoriques; la propriété de quelques sels phosphoriques, comme, par exemple, du sel natif, de faire perdre au nitre, comme le sel sédatif, sa propriété de désagrer, de colorer la ssamme de l'esprit-de-vin en vert; la propriété de l'acide d'urine, de se crystalliser, comme le sel sédatif, avec excès d'alcali, comme l'a observé Wenzel; de former, comme le sel sédatif, avec l'alcali volatil, un sel ammoniac, se décomposant par la seule action du feu, &c. &c.

<sup>(</sup>b) L'acide phosphorique que nous avons employé dans le cours de ces recherches, étoit tiré des os, par un procédé qui nous est propre, au moyen duquel on peut l'obtenie plus pur que par les procédés ordinaires: on trouvera ce procédé décrit dans un des Mémoires de ce volume.

sel sédatif. Nous mimes ce mélange sur un support de verre; &, à l'aide du chalumeau, il nous donna une terre blanche presque exempte de goût. La décomposition avant lieu par ce moyen si simple, nous primes environ deux parties d'acide phosphorique en consistance de miel, une partie de sel sédatif. & deux d'eau; nous distillâmes ce mélange dans une cornue. en poussant le feu par degrés jusqu'à la faire rougir.

Le liquide qui passa dans le récipient étoit vers la fin huileux, épais, & très-acide; & il resta dans la cornue une terre blanche, très-abondante; cette terre étoit infusible au feu ordinaire, n'avoit presque point de goût (a), ne se dissolvoit dans aucun acide: fondue avec de l'alcali, elle présentoit les mêmes phénomènes que le liquor silicum, & donnoit, avec un acide, une terre dissoluble; d'où il paroit que cette terre est de même nature que la terre vitrifiable.

La liqueur qui passa, étoit de l'acide phosphorique volatil. Elle présenta les mêmes phénomènes que de l'acide phosphorique foible; &, avec de l'alcali, on obtint des cryftaux entièrement femblables à ceux que cet acide fournit.

Les deux parties d'acide phosphorique en consistance de miel, peuvent correspondre à une d'acide sous l'état de verre. Nous n'avons pas pu déterminer avec exactitude les proportions les plus convenables, quoique nous ayons répété l'expérience: mais nous avons vu que, si l'on prend trop d'acide phosphorique, il en reste une partie qui forme une matiere grasse; si on en prend trop peu, il reste du sel sédatif non décomposé.

On fera fans doute étonné que l'acide phosphorique, si fixe d'ailleurs, se soit volatilisé. En voici l'explication. Lorsque cet acide s'unit au phlogistique, on sait qu'il forme le phosphore; mais, lorsqu'il se joint au seu fixe d'un corps ou à la matiere du feu, principe qui entre dans sa compofition, il fe volatilise & paroit sous l'état d'acide phosphorique volatil; & cela à un degré de chaleur bien inférieur à celui qui est nécessaire pour le

qui reste dissout dans le premier, & des sels étrangers qui restent unis au second. Il seroit intéressant d'examiner les dissérences que présente l'acide phosphorique sous ces dissérens états; différences qui sont des plus remarquables dans les combinaisons avec les terres & les substances métalliques.

<sup>(</sup>a) Vraisemblablement cette terre seroit sans goût, si l'on trouvoit les proportions les plus propres à la décomposition, & qu'il n'y eut ni excès d'acide phosphorique, ni excès de sel sédatif, ou qu'on trouva le point exact de saturation.

volatiliser par l'intermède du phlogistique des corps inflammables. Qu'on mêle de l'huile d'olive avec de l'acide phosphorique, & qu'on pousse le feu jusqu'à réduire l'huile en charbons; on retrouvera l'acide imbibé dans le charbon, & on ne parviendra à le volatiliser qu'en le faisant rougir fortement. Qu'on digere de l'acide phosphorique à l'aide de la chaleur avec du fousre, il le décompose: l'acide vitriolique s'échappe en vapeurs épaisses d'acide fulsureux volatil; & l'acide phosphorique reste sans se volatiliser, & devient épais & brun, comme de l'huile de vitriol impure. Mais, au lieu de corps instammable, ajoutez à l'acide phosphorique quelque substance qui contienne du seu fixé, par exemple, du sel sédatif, des terres, des chaux métalliques, &c. il se volatilisera à un léger degré de seu. Cette propriété est peu connue; elle est cependant d'une grande ressource dans l'analyse par voie séche (a).

Ce que nous venons d'exposer paroît indiquer que le sel sédatif est un mixte composé d'acide phosphorique, de terre vitrifiable, & de matiere de seu. Une expérience qui tend à consirmer que le sel sédatif contient de la matiere du seu, c'est l'odeur d'acide sulphureux volatil, que ce sel com-

munique à l'acide vitriolique d'après l'observation de Bourdelin.

Passons aux tentatives faites pour tâcher de confirmer l'analyse par la synthèse.

Effais

Ce métal, privé de phlogistique, contient du feu fixé, qui, n'étant uni à aucune partie du métal en particulier, doit être considéré comme principe prochain. Le régule d'arfenic est très-propre à montrer l'existence de la matiere du seu sous deux états. Privé de phlogistique, il donne une chaux, je veux dire la chaux d'arsenic, qui, traitée avec des substances qui ont de l'affinité avec la matiere du seu, donne ce qu'on nomme acide arsenical. Exposez-le au seu: la matiere du seu s'y joindra, & vous aurez de la chaux d'arsenic. Ajoutez à cette chaux une matiere instammable, & vous aurez le régule d'arsenic.

Voyez Bibliothèque de Chymie, par M. Struve, pag. 242.

<sup>(</sup>a) Nous distinguons le seu fixé du phlogistique; & cette distérence est prise principalement de l'état sous lequel la matiere du seu se combine aux corps. Pour expliquer notre idée, que les métaux nous servent d'exemple. Dans les métaux, le phlogistique n'est qu'un principe éloigné. Uni à l'acide métallique, il forme une espèce de soufre, qui est un des principes prochains des métaux. Dans le zinc, cette espèce de soufre paroit être un vrai phosphore; unie à la terre métallique, elle forme un métal. Enlevez le phlogistique: vous aurez une chaux métallique, un vrai sel, formé par la combinaison de la terre métallique & de l'acide du soufre métallique, qui sera plus ou moins soluble suivant que le métal contiendra plus ou moins de soufre métallique, & par conséquent d'acide, comme nous le voyons d'une maniere bien évidente dans la chaux d'arsenic, & d'une maniere moins sensible dans la chaux de mercure & de zinc.

#### Essais tendants à composer du sel sédatif & du borax.

Nous commençames par traiter l'acide phosphorique avec du crystal & du quartz pilé; mais il ne nous parut pas qu'il y eut aucune action par voie humide: ce qui n'est pas étonnant, vu que les moyens méchaniques ne peuvent diviser que d'une maniere très-imparsaite. Par voie séche, cet acide se combine très-difficilement avec le crystal & le quartz, & se volatilise presqu'en entier.

Nous aurions pu employer la terre des cailloux ou du *liquor silicum*; mais plusieurs raisons nous firent préférer la terre d'alun, qu'on peut regarder à juste titre comme une modification de la terre vitrissable.

La terre d'alun se combine sans effervescence sensible avec l'acide phosphorique, & ce mélange forme à la longue de petits crystaux. Lorsqu'on fait brûler un papier imbibé de cette combinaison, elle communique à la flamme une couleur verte, comme fait le sel sédatif. L'alcali ajouté à cette combinaison en précipite la terre; & la liqueur donne des crystaux, qui ont plusieurs des propriétés du borax. Il paroît qu'une partie de la terre entre dans la combinaison de ce nouveau sel. Si on évapore jusqu'à siccité ce mélange de terre & de sel, & qu'on le vitrisie; on obtient un verre, qui se comporte à peu-près comme le borax, mais qui est peu dissoluble.

Par voie séche, la terre d'alun donne, avec l'acide phosphorique, un verre qui a la même sussibilité que le verre de sel sédatif, mais dont les globules restent moins attachés au charbon & s'arrondissent plus vîte; verre qui, comme ce dernier, est fixe au seu, &, sous de certaines proportions, dissoluble dans l'eau. Plus on prend de terre d'alun, moins il est soluble. La dissolution de ce verre a donné au bout d'une année de trèspetits cristaux qu'on n'a pu séparer de la liqueur grasse.

Par voie féche, l'alun ne se combine pas si facilement que sa terre avec l'acide du phosphore; mais il produit un verre qui a les mêmes propriétés.

L'argille pure se rapprochant de la terre d'alun, nous en avons digéré avec de l'acide phosphorique. Au bout d'un certain temps, nous obtînmes des crystaux soyeux, assez ressemblans au sel sédatif, mais qui, comme toutes les combinaisons de l'argille avec les acides, étoient d'un goût acide. Ils avoient plusieurs propriétés du sel sédatif, & communiquoient une couleur verte à la stamme. Si on prend les crystaux avec l'eau mère, & qu'on

Tome 11.

les desséche; ils donnent un verre clair, qui, combiné par voie séche avec l'alcali minéral, a presque le même goût que le borax; & si on les égoutte avant de les sondre, ils donnent un verre laiteux. Si la digestion se fait sans chaleur, on obtient des crystaux en aiguilles.

Le verre de la combinaison d'argille & d'acide phosphorique se comporte presque comme le sel sédatif, se mêle par voye séche avec l'alcali minéral, & donne un verre dont le goût approche de celui du borax; verre transparent, tendre; un peu noirâtre; bouillonnant sur le charbon presque comme le borax; formant, avec la chaux de plomb, un verre moins laiteux que ceux que forment les autres sels phosphoriques; & se comportant avec les autres métaux à peu-près comme le borax.

Par voye féche, l'acide phosphorique se combine plus difficilement avec l'argille qu'avec la terre d'alun & l'alun, à certaines proportion, & donne un verre très-fusible, qui n'est pas soluble dans l'eau, à moins qu'on n'y

ajoute de l'alcali.

Les cendres contenant de la terre argilleuse, nous en combinâmes avec de l'acide phosphorique: l'effervescence sut considérable; & nous obtinmes promptement des crystaux, qui donnerent au seu un verre susible.

De ces expériences, dans le détail desquelles nous nous dispensons d'entrer, nous passames à d'autres, après avoir examiné le rapport de l'acide

phosphorique à quelques autres substances terreuses.

L'acide phosphorique se combine avec effervescence, par voie humide, avec la terre calcaire, la magnésie, & la terre du spath pesant. Ces combinaisons colorent la slamme en vert; & donnent des verres sussibles, sixes au seu & insolubles dans l'eau, si on a ajouté une certaine quantité de ces terres à l'acide.

La combinaison de magnésie & d'acide phosphorique, digérée, donne par évaporation de petits crystaux d'un goût acide & amer, enveloppés d'une eau mère fort grasse. Le verre qui en résulte au chalumeau, est laiteux.

Par voie féche, la terre calcaire, la chaux vive, la chaux fusée, le gyps, la sélénite ofseuse, la magnésie, & les sels à base de magnésie, la terre du spath pesant, le spath pesant, le spath fluor, le spath quartzo-calcaire, ou le spath à porcelaine des Alpes, se combinent facilement avec l'acide phosphorique, (le dernier cependant avec plus de difficulté, à cause du quartz qu'il contient) & donnent, au chalumeau & au creuset, des verres blancs,

fixes au feu, très-fusibles, indissolubles, (lorsqu'ils sont faits avec beaucoup de ces terres) & qui ont plusieurs des propriétés du verre de sel sédatif. Ils en different par leur insolubilité dans l'eau; & par la singuliere propriété de donner, avec la chaux de plomb, un verre blanc laiteux, ressemblant à de l'émail.

Si l'on met un volume à peu-près égal de félénite offeuse, ou de gyps, ou de terre calcaire, & d'acide phosphorique réduit en consistance de miel, dans un creuset; & qu'on expose le tout à un seu brusque, dans un sourneau à reverbère rouge, en avançant peu à peu le creuset pour éviter que la matiere ne sorte: on obtient au bout de demi-heure un verre aussi blanc, aussi dur, & aussi beau, que le plus beau crystal factice: ce verre est un peu bulleux, très-sussible, & presque autant que le verre de borax; car il reste malléable après avoir dérougi: il est d'ailleurs indissoluble dans l'eau & dans les acides. Exposé de nouveau, pendant deux heures & demie, à un seu violent, dans un sourneau à reverbère, il a perdu presqu'entièrement ses bulles. Dans cet état il étoit très-brillant, très-blanc, sans aucune apparence de vert; & il avoit beaucoup plus de corps & de ténacité que le crystal sactice: nonobstant cela, il étoit des plus sussibles, cependant un peu moins que lorsqu'on retire le verre au bout de demi-heure de soute.

Ce même mêlange de parties égales de gyps & d'acide phosphorique en consistance de miel, fondu au chalumeau, donne aussi un verre trèsblanc & très-brillant. On peut obtenir encore un verre blanc & fusible, en augmentant la dose du gyps. A la dose de deux parties de gyps contre une d'acide phosphorique, on obtient encore au chalumeau un verre qui, quoique laiteux, ne le seroit vraisemblablement pas, s'il étoit traité à un seu violent.

Ce verre peut servir à souder les métaux, il est propre à émailler, & sans doute de diverses couleurs; cependant il ne coule pas aussi bien que les verres phosphoriques où il entre de l'alcali. Il aide, comme le borax, la vitrification & la fusion.

Pour bien réussir, il faut dessécher le mélange promptement & à un seu brusque. Si la chaleur n'est pas forte, l'acide phosphorique s'évapore en bonne partie en vapeurs très-épaisses; &, dans ce cas, la fonte de la matiere ne peut être bonne. Cet acide se volatilise avec les terres, avant que la matiere rougisse. Si les terres sont dissolubles, & qu'on attende qu'elles

foient unies à l'acide avant que de les exposer au seu; la volatilisation est moins sensible, parce que la matiere du seu qui se sépare lors de l'union, & qui est la cause de la volatilisation, se dissipe en partie, Par ces rai-

fons, on réuflit mieux à faire ces verres en petit qu'en grand.

Les expériences que nous venons de rapporter, montrent que la terre vitrifiable fous l'état de terre d'alun, étant unie à l'acide phosphorique, se rapproche beaucoup dans ses propriétés du sel fédatis. Peut-être que la terre du liquor filicum, unie à cet acide, s'en rapprocheroit encore plus. Nous ferons là-dessus des expériences, par lesquelles nous étendrons celles que nous avons rapportées: car celles-ci ne sont qu'ébauchées, quoiqu'elles méritent à tous égards d'être poursuivies.

Soupçonnant que la fimple combinaison des terres avec l'acide phosphorique n'étoit pas le moyen le plus propre pour former le sel sédatif, nous changeames de vues. Sans doute il faut, dîmes-nous, que la matiere du feu entre en jeu dans cette combinaison. Elle y sert, sans doute, d'intermède, pour unir d'une maniere intime l'acide à la terre. On a tâché de montrer dans une autre occasion l'influence de cette substance pour rendre

plus intime l'union du corps (a).

Les difficultés que nous trouvions à unir la matiere du feu à un mêlange de terre & d'acide phosphorique, nous déterminerent à chercher un corps qui contint déja la terre vitrisable du sel sédatif, unie à une assez grande quantité de la matiere du seu. Comme nous nous représentions les alcalis comme une combinaison de terre vitrisable; de beaucoup de matiere de seu, cause de leur causticité, & d'un peu d'acide phosphorique; & ne différant du sel sédatif que par le rapport des parties: nous nous stattâmes de trouver en eux la substance la plus propre à notre dessein.

Nous tentâmes la décomposition des deux alcalis fixes au moyen de l'acide phosphorique. Une petite quantité de cet acide les décomposa en partie; & nous obtînmes une terre qui avoit des rapports avec celle du sel sédatif, & qui donnoit avec l'alcali un liquor silicum, lequel paroissoit être

<sup>(</sup>a) Nous avons expliqué plus haut ce que nous entendons par feu fixe & phlogistique. Le dernier, étant un principe éloigné, n'augmente ni ne diminue l'intimité d'union. Le premier a, par excellence, la propriété d'unir d'une maniere plus intime les parties des corps auxquels il se joint, & d'augmenter leur cohésion, en vertu de la grande attraction & de la petitesse de se parties. Voyez Bibliothèque de Clymie, par Mr. Strave, pag. 243. & suiv.

de même nature. On peut opérer cette décomposition au moyen du chalumeau sur les charbons. La terre qui en résulte a une couleur rougeâtre, qui vient sans doute du ser que l'alcali contient ordinairement, quoiqu'en petite quantité.

Soupçonnant que les alcalis ne différoient du fel fédatif que par le rapport de leurs parties, nous passames à leur combinaison avec l'acide phos-

phorique.

L'alcali minéral, saturé avec cet acide, & crystallisé dans un lieu frais, donne tout de suite des crystaux en lames comme du talc, ressemblans au sel sédatif, mais qui tombent en poussiere à l'air. Si on sond ce sel sans l'égoutter, il donne un verre transparent; si on égoutte les crystaux, on obtient un verre laiteux. Ce sel, ajouté au sel sédatif, à grande dose, par exemple, à parties égales, n'en change pas bien sensiblement les propriétés.

Après ce mélange, le sel fédatif présente à peu-près les mêmes phénomènes au seu. Si, au lieu de faire crystalliser la combinaison d'acide phosphorique & d'alcali minéral, on la fait digérer; on obtient au bout d'un certain temps, des crystaux assez ressemblans au sel d'Epsom ou de Glauber, & qui tombent en poussière à l'air. Par une plus longue digestion, le mélange devient gras, acide, & âcre; & il se forme des crystaux moins dissolubles, plus ressemblans à ceux de borax, mais d'un goût acide; acidité qui dépend de l'eau-mère qui les enveloppe.

Si, au lieu d'alcali ordinaire, on emploie l'alcali phlogistiqué avec le sang ou les charbons, ou l'alcali caustique, ou un liquor silicum fort surchargé d'alcali; on obtient tout de suite des crystaux semblables à ceux qui ont passé par les trois dissérens états qui ont été décrits. Sans doute la dissérence des crystaux dépend en partie de l'air sixe; car l'acide phosphorique ne dégage point tout l'air sixe de l'alcali aéré. L'air ne se dégage en entier que par la digestion, & les crystaux varient selon la quantité d'air qui reste. Lorsque tout l'air est dégagé, on obtient des crystaux semblables à ceux que sournissent les alcalis privés d'air. Ces sels ont presque le goût du borax, & peuvent servir, presque comme lui, à souder & à émailler les métaux. Mêlés au borax ou au sel sédatis, ils ne le gâtent point. Lorsqu'on en ajoute beaucoup, par exemple le double, le verre est plus blanc & le globule s'arrondit plus vîte. Plus la digestion dure, plus le goût des crystaux approche de celui du borax: mais, si l'on veut

que le verre que donnent les crystaux au bout d'une longue digestion, ne foit pas laiteux, il faut avoir soin que l'alcali ne prédomine jamais dans le mélange, & qu'il y ait toujours un petit excédent d'acide.

L'alcali marin caustique, saturé d'acide phosphorique, & évaporé, sorme une gelée très-épaisse; & ce coagulum, qui est dû sans-doute à la terre calcaire contenue dans l'alcali caustique, diminue au bout d'un certain nombre de jours de digestion: mais, lorsqu'on y ajoute de l'acide phosphorique ou de l'eau, il se resorme de nouveau. Ce mélange sorme des crystaux différens selon la durée de la digestion. Il reste, après la crystal-lisation, une eau grasse, rousse, resusant de se crystalliser, même au soleil.

Le fel que forme l'alcali phlogistiqué se comporte à peu-près comme le borax; il écume, il gonsle; il devient blanc, farineux; il bouillonne comme lui. Au bout d'un certain temps, il ne donne plus cette écume blanche.

Lorsqu'on ajoute de l'acide phosphorique à un sel phosphorique sait avec surabondance d'alcali, la matiere devient grasse; elle a de la peine à se crystalliser: lorsqu'on en fait sondre au chalumeau, elle bouillonne beaucoup après avoir rougi; & le verre qui en résulte, sorme, pendant qu'il est rouge, un globule rond & bien transparent. Après avoir dérougi, le verre se ride & devient un peu laiteux. Il ne convient pas, à ce qu'il paroît, d'employer trop d'alcali; l'acide phosphorique qu'on ajoute pour le saturer, ne met pas le mêlange dans le même état où il eût été, si on eût sait le mêlange à saturation.

Comme on a foupçonné que la vitrification de ces combinaisons pourroit rendre l'union plus intime; on a uni de l'acide phosphorique à de l'alcali minéral, & reduit le mélange en un verre, sur lequel nous avons fait les expériences suivantes.

Si l'on fait du verre avec une combinaison d'alcali minéral, & d'acide phosphorique avec excès d'acide; qu'après l'avoir gardé pendant deux mois, on le fasse dissoudre; & qu'on fature la dissolution avec de l'alcali: on obtient une liqueur qui se comporte sur un support de verre à peuprès comme une dissolution de tinkal. Elle bouillonne, donne une écume blanche; & la matiere devient ensuite farineuse, conserve à peu-près le goût du tinkal, donne un verre d'un œil noirâtre, qui s'attache assez au

charbon, & forme ensuite un globule de verre plus blanc que celui du tinkal, mais d'un goût approchant de celui de ce sel ou du borax.

Si l'on fait fondre un mélange d'acide phosphorique & d'alcali minéral fait à faturation, on obtient un verre blanc très-fusible, qui a dans cet état un goût doux, à peu-près comme le borax. Au bout d'un long temps, il attire un peu l'humidité de l'air, devient gluant, & prend un goût acide. Ce verre fert à souder les métaux, comme le borax. La soudure coule fur les métaux comme avec ce sel; & il en facilite, comme lui, la sonte. Un connoisseur auroit de la peine à le distinguer du verre du borax, surtout lorsqu'on ajoute à ce verre un peu de terre d'alun ou de terre calcaire.

Lorsqu'on le fait dissoudre dans de l'eau, il ne se crystallise point, & donne, par évaporation, une matiere comme de la gomme. La dissolution de ce verre s'aigrit considérablement au bout de peu de jours, & fait pour lors effervescence avec l'alcali minéral: dès le lendemain du jour que la dissolution est faite, ce changement est déja sensible. Si on la sature d'alcali minéral, elle s'aigrit de nouveau, & fait de nouveau effervescence; ce qui se répéte nombre de sois à des temps plus éloignés: si l'on fait crystalliser ce mélange au bout d'un certain temps, on obtient des crystaux assez ressemblans à ceux du borax, mais qui effleurissent plus qu'eux à l'air. Tous ces verres phosphoriques, digérés long-temps, prennent un goût caustique, sans doute par l'excédent de la matiere du seu qui s'en dégage: mais examinés après la premiere faturation, ils n'offrent plus un goût caustique; ils se rapprochent par-là de celui du borax; & le verre qu'ils donnent n'est pas laiteux.

Les verres faits avec l'acide phosphorique & l'alcali minéral, se combinent encore avec une grande quantité de terre d'alun, sans qu'ils paroiffent perdre de leur sussibilité. Dans cet état, & pourvu qu'on n'ait pas pris trop de terre d'alun, ce verre est dissoluble dans l'eau. Cette dissolution, évaporée dans un vase de terre, bouillonne; & donne une écume blanche, à peu-près comme le borax; &, comme lui, cette combinaison paroît la plus propre à servir, comme le borax pour souder les métaux.

Tous ces fels & verres se comportent avec les métaux à peu-près comme le borax. Ils présentent, avec l'argent & le cuivre, les mêmes phénomènes. Il n'y a que la chaux de plomb avec laquelle ils se comportent

d'une maniere différente: ils forment avec elle un verre blanc laiteux; semblable à l'émail (a).

Ils donnent tous, sur le charbon, la petite flamme blanche, ondoyante, tirant sur le vert, que donne le borax; flamme qui ne dépend point du charbon.

Le goût, la figure, la dureté, la folubilité des crystaux; la propriété de donner à la flamme d'un papier qu'on en imbibe, une couleur verte; la propriété qu'a le borax d'écumer, de donner un verre qui s'attache aux charbons, qui a un œil noirâtre, qui s'arrondit ensuite en devenant blanc, qui est dissoluble dans l'eau, qui s'étend & coule bien sur les métaux, & qui se comporte avec chaque terre d'une maniere un peu dissérente: toutes ces propriétés sont communes, en tout ou en partie, à plusieurs de nos sels ou de nos verres. Ensin, au moyen de l'acide vitriolique, la combinaison de l'alcali minéral avec l'acide phosphorique donne, avant & après sa vitrisication, mais sur-tout avant, une espèce de sel sédatif, dissoluble en partie dans l'esprit-de-vin, mais enveloppé d'une matiere saline, grasse, provenant sans-doute de ce que la digestion n'a pas duré assez long-temps pour achever la consection du borax, comme nous l'expliquerons plus bas: cette matiere rend dissicile la séparation du sel sédatif.

Voilà, ce nous semble, des rapports bien marqués entre nos sels & le borax. Concluons du moins que, si l'on ne parvient pas à faire du vrait borax, on peut faire des sels qui en ont toutes les propriétés relatives aux arts.

L'acide phosphorique, traité par la voie séche, forme avec le salpêtre, le sel de Glauber, le sel commun, & tous les sels à base d'alcali, des verres blancs & sussibles. Ces derniers présentent les mêmes phénomènes que les verres produits au moyen de l'alcali minéral.

Si l'on réfléchit fur les phénomènes que nous avons décrits, on verra que, dès que la combinaison d'alcali & d'acide phosphorique est faite, il se forme une espèce de décomposition; puisque la liqueur s'aigrit, & qu'on obtient toujours par conséquent de l'acide à nu.

Suivant

<sup>(</sup>a) Le plomb, précipité de la dissolution par une dissolution de sel sédatif saturé d'alcali minéral, produit au chalumeau un verre semblable, selon Venzel,

Suivant notre opinion, l'acide phosphorique, dans le premier moment, s'unit à l'alcali en tant qu'alcali, ou à l'alcali en totalité. Bien-tôt après, il commence à décomposer l'alcali, & à s'unir à la terre ou au principe terreux qui entre dans sa composition; cela arrive par l'intermède de la matiere du seu, qui est aussi une des parties constituantes de ce sel. L'excès de la matiere du seu, qui ne peut pas entrer dans la nouvelle combinaison, s'échappe, comme le montre assez la diminution du poids; & il se sorme peu à peu un nouveau mixte.

Comme il faut moins d'alcali que de sa terre pour saturer l'acide phosphorique (a); il arrive qu'à mesure que l'alcali est décomposé, il reste de libre une quantité proportionnée d'acide. En saturant dereches cet acide libre avec de l'alcali, le même phénomène a lieu; & plus on avance, plus le sel approche de la nature du borax & du sel sédatis: mais cette union, pour être complette, exige, à ce qu'il paroit, un temps très-considérable. Ce ne sera que quand nous serons parvenus à la voir telle, que nous pourrons espérer de présenter du vrai sel sédatis & du vrai borax.

En général, plus les fubstances ont de l'affinité, plus leur union demande de temps, comme l'a très-bien observé Wenzel, & combien ne doitelle pas en demander dans les mixtes, & dans les unions où les liens de l'affinité sont des plus forts? Il en est de même des mixtes métalliques, de l'analyse & de la composition desquels nous aurons occasion de parler.

D'après l'explication que nous avons donnée des phénomènes que préfente la combinaifon de l'alcali avec l'acide phosphorique, il s'ensuit, si nous ne nous trompons pas, que l'acide phosphorique a moins d'affinité à l'alcali fixe qu'à la terre de cet alcali. Un phénomène qui tend à confirmer notre opinion & à montrer le peu d'affinité qu'a l'alcali avec l'acide phosphorique, c'est que cet acide ne développe qu'une partie de l'air de l'alcali aëré. A mesure que le mélange aigrit, le reste de l'air fixe se dégage; comme on peut s'en assurer par un appareil, & même par le simple odorat : car toutes les combinaisons d'alcali & d'acide phosphorique, digérées, frappent le sens de l'odorat, comme le feroit de la bière moussante. De plus

<sup>(</sup>a) Je veux dire par-là que l'acide phosphorique demande, pour sa faturation, une plus grande quantité de la terre qui le compose, que d'alcali fixe; phénomène qui paroit propre à la terre vitrissable & à ses modifications. Le rapport de la terre d'alun, par exemple, à une quantité donnée d'acide quelconque, est toujours plus grand que le rapport d'un alcali fixe à cette même quantité d'acide,

la combinaison de l'acide phosphorique avec l'alcass, est si peu intime, qu'avant même de s'être aigrie, elle attaque plusieurs substances métalliques; & si l'on doit en croire M. Villermos, le vinaigre est même en état de la décomposer. En un mot, il paroît que ce n'est qu'une combinaison superficielle.

Nous terminerons ce Mémoire en conseillant à ceux qui voudront s'occuper de recherches sur le sel sédatif, de ne pas négliger les terres & surtout l'argille, qui nous paroit être dans un état propre à sournir directement du sel sédatif, en la combinant avec l'acide phosphorique: il seroit superflu

d'en alléguer les raisons.

Quelques Chymistes, entre autres, si nous ne nous trompons pas, M. Gren, se sont plaints de la difficulté qu'il y avoit d'obtenir des crystaux de borax avec le sel sédatif uni à l'alcali minéral; & ont cru qu'il falloit absolument, pour la réussite, que l'alcali fut caustique. Nous prositons de cette occasion pour désabuser les Chymistes à cet égard. Lorsqu'on fait digérer long-temps du sel sédatif avec une partie d'alcali minéral crystallisé, on obtient de beaux crystaux de borax. Tout ce qu'on peut dire à cet égard, c'est que la digestion, ou une crystallisation lente, paroit nécessaire pour obtenir de beaux crystaux; parce qu'il en est de l'alcali aëré, traité avec le sel sédatif, comme de l'acide phosphorique traité avec cet alcali: il faut un certain temps pour que l'air fixe s'en dégage en entier.

. Voilà en quoi confilte le résumé des expériences que nous avons faites de-

puis le mois de Février 1785.

SERVOZ, dans la vallée de Chamouni, ce i Juillet 1785.

CH. EXSCHAQUET.
H. STRUVE.





## HISTOIRE

### ETANALYSE

des Eaux de Brüttelen, dans le bailliage d'Erlach ou Cerlier.

PAR. MR. LE COMTE G. DE RAZOUMOWSKI.

#### Lucs le 19 Août, 1785.

Es eaux de Brüttelen sont connues & fréquentées depuis long-temps; elles sont sort agréablement situées dans le sond d'une gorge, sormée par le prolongement de la même, colline, à l'extrêmité & sur le penchant de laquelle est situé le village d'Anet; ces eaux sont au Nord-Est, à une demi lieue de ce village, & à une lieue de Cerlier, au bord du lac de Bienne dont elles dépendent.

On y a construit il y a environ 40 à 50 ans, le grand & vaste bâtiment qu'on y voit aujourd'hui, & qui recèle des chambres de bains, des logemens très-propres, & toutes les commodités qu'un malade peut désirer. Ce sut un médecin de Berne, nommé Kaschthess, possesser de ce terrain, qui bâtit, meubla cette maison, & la mit dans l'état où elle est encore aujourd'hui; mais ce médecin y ayant mis un argent simmense, & ayant fait des dettes, concéda ces eaux & tout ce qui en dépend à un de ses débiteurs, nommé Vittenbach, riche marchand de ser à Berne, & celui-ci ensin les vendit au Capitaine Schreyer, autre Bernois, qui en est encore en possession présentement, & qui loue le bâtiment à un aubergiste allemand.

Ces eaux forment deux réservoirs, l'un, qui se trouve sous un voûtage en pierre, n'est entretenu que par une seule source, qui sort de terre sous le même voûtage, & fournit assez d'eau pour aller augmenter la masse de celles que l'on conserve dans un second reservoir, tout près du premier: les eaux de celui-ci font gardées fous un couvert de bois & entretenues, à ce que l'on m'a dit, par quatre fources, (en y comptant celle dont on vient de parler), toutes quatre de différentes natures; mais à en juger par la foiblesse des principes que contient l'eau de ce reservoir, il est plutôt à présumer qu'il n'y en a jamais eu qu'une seule qui méritat réellement le nom de minérale; & que les autres ne contenoient qu'une eau peu différente d'une eau de fource ou de fontaine ordinaire, comme celle enfermée fous un voutage de pierre dont j'ai parlé plus haut: à la vérité les gens du lieu, intéressés comme on le comprend, à les faire valoir, pronent celles de cette source comme très-salutaires, & les donnent pour fulphureuses aux bonnes gens qui viennent les visiter; on seroit même tenté d'ajouter foi à ces discours, en considérant tout le travail auquel elles ont donné lieu, & le foin qu'on en prend; mais il est certain qu'elles n'ont aucun des caractères ni aucune propriété des eaux minérales, elles coulent fur un fond de fable, font très-limpides, & n'ont ni odeur, ni faveur; deux ·livres de ces eaux ne m'ont donné autre chose, par l'évaporation, que cinq grains de terre calcaire. En confultant l'analyse des eaux de Brüttelen, faite en 1765 (a), je vois aussi qu'il n'y est question que de celles contenues dans l'autre reservoir, & dont nous allons, à notre tour, présenter l'analyse; on n'auroit pas, selon toute apparence, négligé l'eau prétendue fulphureuse, si en effet on l'eût jugée telle : si donc celle-ci est saine & salubre à boire, ce n'est que par sa fraicheur & sa pureté.

Les eaux de l'autre reservoir, gardées sous un couvert de bois, & tenues sous la clef, sont portées, au moyen d'une pompe aspirante, muë par une rouë, dans un bassin, & de-là distribuées dans le bassin. On trouve dans le bassin une quantité de floccons sibreux, sjaunes, nageant sur la surface de l'eau, semblable à un conserva qui seroit coloré par le fer; cette matiere

<sup>(</sup>a) Cette analyse se trouve entre les mains de l'aubergiste des eaux, qui se fait un plaisir de la communiquer à quiconque désire de la voir; mais comme elle est d'un temps où l'art de l'analyse des eaux n'étoit point encore au dégré de persection qu'il a acquis depuis, on comprend qu'elle ne peut être que très-imparsaite.

desséchée, présente une masse d'un jaune rougeâtre, un peu friable, qui exposée à la slamme d'une chandelle, a pris une couleur plus soncée, en donnant une petite sumée d'une odeur légérement sulphureuse; elle s'est dissoute en grande partie & avec effervescence dans l'acide vitriolique; & pendant cette dissolution, une très-petite portion s'est précipitée sous forme de très-petits sloccons jaunâtres, qui se sont ensuite rassemblés au sond du vase, où se faisoit cette opération sous forme pulvérulente; ce précipité s'est trouvé être une ochre de ser très-atténuée.

Quant aux eaux de ce reservoir, elles-mêmes, elles n'ont ni goût, ni odeur marquée, elles sont fraiches, limpides & sans couleur: examinées avec les réactifs, elles nous ont donné les résultats suivans.

#### A la source même.

1°. Quelques gouttes d'infusion de noix de galles, versées dans cette eau, lui ont donné une teinte pourpre fort marquée.

2°. La lessive de sang ou l'alcali phlogistiqué, lui a donné une teinte bleue si légére, que pour la rendre sensible à l'œil, il saut placer un verre de l'eau ainsi teinte à côté d'un verre rempli de la même eau pure & altérée par aucun mélange. Ce phénomène singulier offre encore une preuve remarquable de l'attention scrupuleuse que l'analyste exact doit apporter à l'analyse des eaux (a).

3°. L'eau de chaux y a produit un léger nuage.

4°. La teinture de tournefol n'a point été altérée par cette eau. Le papier teint avec la même teinture n'a point éprouvé de changement non plus dans le moment même; mais il faut lui donner le temps de se fécher pour s'appercevoir de l'altération qu'il a éprouvé; alors on voit qu'il a été coloré en rouge.

Après avoir laissé reposer cette eau en bouteille, pendant environ dixhuit à vingt heures.

1°. L'infusion de noix de galles, ne l'a plus colorée; il ne nous restoit plus d'alcali phlogistiqué.

2°. Mais l'alcali fixe en liqueur a occasionné dans cette eau un léger

<sup>(</sup>a) L'on a communément négligé l'usage de la lessive de sang ou de l'alcali phlogistique, dans l'examen des eaux à leur source, & l'on voit que c'est à tort.

précipité jaunâtre, ochreux, effet qu'il ne produit communément comme l'on fait que sur les eaux vitrioliques.

3°. Le sel marin à base de terre pesante, n'a point agi sur cette eau

même au bout d'une demi heure (a).

4°. L'acide nitreux fumant ou délayé & celui du vinaigre, n'ont produit aucun effet dans cette eau, parce qu'elle ne contient ni un foye de foufre, ni un gaz hépatique.

5°. La dissolution de plomb dans l'acide nitreux, y occasionne un pré-

cipité d'un blanc fale,

6°. Une piéce d'argent, plongée & laissée pendant quelques heures dans cette eau, n'a point changé de couleur; les résultats de ces deux expériences sont encore une confirmation de celui de l'expérience quatrieme.

7°. L'eau de chaux y produit quelques légers nuages.

8°. Le papier teint par le tournesol & altéré par le vinaigre, selon la méthode de Mr. le Prosesseur Struve (b), a montré quelque altération après avoir été séché; mais moins sensible encore que celle qu'il avoit éprouvé de la part de la même eau à sa source.

9°. L'acide du fucre y produit, par son union avec la terre calcaire,

des filets blancs.

#### CONCLUSION.

1°. Que ces eaux tiennent du fer en dissolution, mais que ce fer s'y trouve dans un état dissérent de celui sous lequel on le trouve communément dans les eaux minérales; il n'y est pas sous l'état de ser aëré, puisque l'alcali fixe n'a aucune action sur celui-ci, & qu'il forme un précipité dans nos eaux; il n'y est point sous l'état de vitriol parsait, puisque l'infusion de noix de galles, agit sur les eaux vraiment vitrioliques en tout temps, à la source comme long-temps après qu'elles ont été gardées en bouteille; il est une troisieme maniere d'être du fer dans les eaux hépati-

(a) Il est vrai que quelquesois l'action de ce réactif n'est sensible qu'au bout de quelques heures.

<sup>(</sup>b) (Voyez les Mémoires de la Société des Sciences Physiques de Lausanne, pour l'an. 1783, pag. 146.) Cette méthode est d'un grand avantage, parce que le papier coloré, déja un peu altéré par le vinaigre, passe plus facilement aux derniers dégrés de l'altération.

ques, martiales, avec lesquelles celles de Brüttelen ont quelque rapport. (Voyez la Dissertation de M. Bergmann sur les eaux artificielles. Opusc. Chym. & Phys., pag. 254, 258 de la traduction françoise de M. de Morveau), mais elles en dissérent, en ce qu'elles n'ont aucune odeur comme les eaux hépatiques, que l'acide nitreux n'y produit aucun esset, & que l'alcali phlogistiqué agit comme on l'a vu sur elles, & n'a nulle action sur les eaux hépatiques martiales.

M. Bergmann dit expressement, que, quand l'eau martiale même hépatique, devient bleue sur le champ par l'adition de l'alcali phlogistiqué, c'est un signe certain de la présence d'un dissolvant acide. En esset, ce n'est point par l'intermède du gaz méphitique, ni celui du gaz hépatique, qu'il paroit que le ser se trouve dissous dans nos eaux, comme je crois l'avoir prouvé; mais tout concourt à faire penser que c'est plutôt par l'intermède d'un acide minéral soible, tel que l'acide suphuréux volatil, comme je le ferai voir plus bas; nous avons donc ici une quatrieme maniere d'être du fer dans les eaux minérales; mais venons aux autres points de notre conclusion.

2°. Le fer ne se trouve dans ces eaux qu'en très-petite quantité, puisqu'on ne l'y reconnoît que par le dépôt peu considérable qu'elles forment à la source; dépôt même à peine sensible dans les bouteilles gardées pendant quelques jours.

3°. L'expérience feptieme, ainsi que les bulles qui se manisestent & pétillent dans ces eaux que l'on agite avec violence, prouvent qu'elles contiennent de l'air fixe; ce qui prouve aussi que cette substance aërisorme peut se combiner avec l'eau plus intimément qu'on ne le pense, c'est que ces essets étoient encore sensibles: après que nos eaux eurent été gardées pendant dix-huit heures & cela dans des bouteilles simplement bouchées avec des bouchons de liége.

4°. L'expérience neuvieme prouve enfin, que ces caux contiennent de la terre calcaire.

Après avoir féparé de ces eaux ainsi gardées le ser qu'elles avoient déposé, & l'avoir recueilli sur les filtres; il se trouva en si petite quantité, qu'il sut impossible de l'évaluer.

Six livres & demie de ces eaux privées de leur fer évaporées jusqu'à ficcité, donnerent un résidu terreux, d'un gris un peu obscur, sans goût & sans odeur, pesant quatorze grains & demi, dont une partie étoit solu-

ble aux acides; pour extraire cette derniere sans décomposer la partie infoluble qui pouvoit être de nature saline, je versai sur ce résidu du vinaigre distillé jusqu'à saturation, il ne resta que deux grains de terre indissoluble par ce menstrue, d'un gris obscur, sans odeur ni saveur, mais qui étoit encore en partie soluble dans les acides minéraux; car ayant versé dessus de l'acide nitreux, il en résultat une effervescence violente & dissolution de la moitié de mon résidu de la premiere dissolution pesant deux grains, de sorte que la partie insoluble édulcorée, sechée & pesée de nouveau, ne se trouva plus être que du poids d'un grain, c'étoit une pure terre argilleuse; ainsi du résidu de l'évaporation du poids de 14 grains & demi, il y avoit 13 grainsi & demi de terre soluble & calcaire & un grain de terre insoluble ou argilleuse; 6 ½ the de ces eaux, contiennent donc de terre calcaire 13 ½ grains.

J'ai dit ci-dessus; que le fer de ces eaux s'y trouvoit sous un état différent de celui sous lequel on le trouve communément dans les eaux minérales martiales, & j'ai ajouté que cet état doit être celui d'un ser dissous par un acide foible & phlogistique, tel que l'acide suphureux, volatil; outre les expériences rapportées qui y prouvent la présence d'un pareil acide, & qui me le faisoient soupçonner; j'ai voulu confirmer ce soupçon par des preuves plus directes encore, & voici la maniere dont je m'y suis pris, & la théorie qui m'a guidée.

M. Lemery le pere, a fait connoître depuis long-temps dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, que le fer très-divisé & simplement en contract avec le sousre, le décompose & lui enleve son acide; il a fait voir, que cinq à six livres de sousre avec autant de limaille de fer, forme un mélange; qui, étant humesté, se gonste, s'échausse & s'enstamme, & que du résidu de cette opération on retire un véritable vitriol de mars; dans ce procédé, l'on sent que la chaleur qui se produit doit rendre cette décomposition parsaite, & déphlogistique entiérement l'acide principe

principe du foufre, qui, devenu libre, fe combine intimément avec le fer : mais j'ai pensé qu'en combinant ensemble le soufre & le fer en petite quantité & fans l'aide de la chaleur, par le moyen d'une longue trituration: j'ai pensé dis - je, que j'obtiendrois une décomposition du soufre moins parfaire, & une union du fer avec l'acide de celui - ci encore trèsphlogiftiqué moins intime; (a) sur ces principes, j'ai procédé de la manière fuivante:

l'ai mêlé parties égales de limaille de fer, & de foufre pulvérifé, (b) j'ai versé sur ce mélange quelques gouttes d'eau, & j'ai trituré le tout dans un mortier d'agate, jusqu'à ce qu'il eut acquis la consistance d'une pâte grise; lorsqu'une petite portion de celle-ci, jettée dans un verre d'eau froide, rend l'eau laiteuse & m'indique que les matieres du mélange ont commencé à agir l'une sur l'autre & à s'unir, je verse peu à peu & à différentes reprises de la nouvelle eau sur celui-ci, & je continue à triturer fortement jusqu'à ce qu'il ait acquis la consistance de bouillie grise, liquide & un peu épaisse, qui mousse comme le savon lorsqu'on continue de l'agiter; plus long-temps on continue de triturer, & plus la combinaifon que l'on obtient est parsaite; cependant au bout de trois quarts d'heures ou une heure, l'on peut à la rigueur si l'on veut discontinuer, alors si l'on frotte entre les doigts un peu de cette bouillie, on la trouve aussi onclueuse que du favon ou plutôt de la pommade liquide, & elle les tache en bleu; pendant la trituration, le mélange exhale une odeur défagréable.

Cette premiere partie de mon procédé achevée, je fais bouillir de l'eau commune & je la verse presque toute bouillante sur mon mélange que ragite & remue avec une spatule de bois (c) pendant quelques minutes;

<sup>(</sup>a) L'on connoît l'expérience ingénieuse de Mr. Baumé, qui par le moyen d'une soible chaleur, est parvenu à dégager l'acide sulphureux volatil du sousre, formant un des principes de la poudre à canon, sans que celle-ci s'allumát; on ne peut guères douter que dans l'acte de la trituration du fer avec le sousre humecté avec de l'eau, il ne se produise aussi une certaine chaleur, & un pareil degagement d'acide sulphureux, qui trouvant à s'unir au fer, s'y combine, mais foiblement; parce que le fer n'a pas été amené à un état d'atténuation, tel que celui dans lequel il se trouve, lorsqu'il est parfaitement dissous par des menstrues puissans.

(b) J'employe à cet effet ce que l'on nomme dans ce paps, bran, ou papier foufre,

que je chiffonne entre les doigts; de cette maniere, on obtient plus promptement le fousre en poudre plus tenue.

<sup>(</sup>c) Le fer que l'on plonge dans cette liqueur est attaqué par le phlogistique surabondant

au moment ou celui-ci se mêle avec l'eau chaude, il s'en dégage une odeur semblable à celle que j'ai dit que l'on observe pendant la trituration, mais un peu plus forte; la liqueur que j'obtiens de cette manière devient d'abord opaque & d'un verd foncé tirant sur le noir, & il se forme à fa surface quantité de globules jaunes, qui ressemblent à de petites boules d'or, qui se rangent contre les parois intérieures du verre sans crever (a), & qui ne font que des bulles d'air qui entrainent une ochre jaune très-tenue qui les enveloppe entiérement; dans cet état, je ferme le vase qui contient cette liqueur avec une vessie bien liée dessus & le laisser refroidir & repofer, au bout de peu d'heures, je trouve au fond de celui-ci un dépôt formant deux couches assez distinctes; l'inférieure noire. qui n'est qu'un fer divisé & doué encore de son phlogistique, comme léthiops-martial; la couche supérieure, d'un gris noir, qui n'est assurément qu'un mélange de fer & de foufre, qui ont éprouvé un commencement de décomposition; & la liqueur devenue claire & d'un jaune verdâtre avec quelques pellicules graffes & brillantes à fa furface, & un léger goût d'encre comme celui de toutes les eaux martiales foibles, mais fans odeur. L'on voit déja par la faveur & la couleur de la lessive de notre mêlange de foufre & de fer, qu'elle contient un peu de mars dissous par un acide foible, puisque telles sont comme on sait la couleur & l'odeur des dissolutions martiales très-affoiblies par beaucoup d'eau; mais cette vérité nous paroît encore mieux démontrée par les expériences suivantes.

Cette lessive décantée de dessus le résidu dont j'ai fait mention ci-

deffine .

r. Mélée avec l'infusion de noix de galles est colorée en violet trèsfoncé comme les eaux vitrioliques; (Voyez encore ce que dit M. Bergmann à ce sujet, page 257 & 58 de la Traduction du premier Tome de l'ouvrage cité ci-dessus); si l'on y ajoute beaucoup d'eau, la teinte est soible & semblable à celle que la même infusion communique aux eaux de Bruttelen.

compriment mutuellement un moment, puis reviennent à leur premier état.

qui s'en dégage; avant que d'employer la spatule de bois, j'avois fait usage d'une lame de couteau qui avoit été en partie dorée, en partie argentée au chalumeau; les endroits où l'acier étoit à nu, noircirent, l'argent se colora en un bleu azuré ou en un beau verd, & l'or en rouge de cuivre.

(a) Ces globules ne crevent pas même lorsqu'on agite la liqueur, ils s'entre choquent, se

- 2°. L'alcali phlogistiqué n'y produit aucun effet, si cependant cette liqueur est étendue dans six à sept sois son poids d'eau commune, & qu'on y verse alors plusieurs gouttes de cet alcali, on y reconnoît une très légere teinte bleuâtre, qui ne s'apperçoit de même que dans les eaux de Brüttelen teintes par cet alcali que seulement à côté d'un verre rempli d'eau bien claire; (Voyez ci-dessus dans l'analise de ces eaux les expériences faites à leur source), mais cette teinte est plus légere que celle de ces eaux minérales.
- 3°. L'alcali fixe en liqueur, n'y a point produit d'effervescence, mais il a occasionné un précipité d'une ochre extrêmement tenue & qui n'a commencé à être sensible qu'environ au bout de deux heures.
  - 4°. Le sel marin à base de terre pesante n'y a produit nul effet.
  - 5°. L'acide nitreux fumant n'y a produit aucun effet.
  - 60. L'arfenic blanc n'y forme point d'orpiment.
- 70. Comme les eaux de Brüttelen, cette liqueur gardée pendant environ 18 heures, n'est plus colorée par l'infusion de noix de galles.
- 8°. Mais elle diffère des eaux de Brüttelen en ce qu'au bout de ce temps l'alcali fixe en liqueur n'en précipite plus rien.
- 9°. La feule propriété que cette liqueur ait de commun avec les eaux fulphureuses ou hépatiques, c'est de noircir l'argent qu'on y laisse tremper pendant plusieurs heures. (a)

Mais comme toutes les autres expériences que je viens de rapporter, y démontrent la présence d'un acide foible, & qu'aucune n'y prouve celle du gaz hépatique (du moins uni au ser & à l'eau), je soupçonne que ce n'est que le phlogistique du mélange de l'eau bouillante qu'on a versé dessus qui produit cet esset; ce qui consirme encore ce soupçon, c'est; 1°. que les dissolutions d'argent & de mercure par l'acide nitreux mélées

<sup>(</sup>a) Un écu de fix francs, laissé pendant quelques jours au fond d'un verre rempli de cette liqueur, a été très-bien doré d'un côté; c'est-à-dire, que des particules très-fines de chaux de fer se sont déposées également dans les petits porcs extérieurs de cette pièce, & s'y sont tellement incrustées, que celle-ci, a pris une couleur si semblable à celle de l'or, qu'il est facile de s'y tromper; il y a apparence que les eaux de Brüttelen présenteroient le même phénomène. Cette expérience prouve au reste, qu'avec le ser atténué par l'art & au moyen de la trituration, on peut produire les mêmes effets que produit la nature dans les eaux martiales. La découverte de cette dorure artificielle, au moyen du ser, pourroit peut-être sournir une nouvelle methode économique de dorer sur argent; on fixeroit sans doute la couleur sur les pièces séchées, au moyen d'un yernis.

avec cette liqueur, donnent des précipités qui ne font point bruns ou d'une couleur foncée, comme on l'observe constamment dans les eaux qui contiennent un hépar de sousce ou un gaz hépatique; le même effet a lieu avec les eaux de Brüttelen, qui, étant naturellement froides ne noirciffent point non plus l'argent.

Pour m'affurer encore plus positivement de la présence d'un acide sulphureux uni au ser, dans l'eau dont on a arrosé un mélange de sousre & de limaille de ser préparé selon la méthode que j'ai décrit ci-dessus, j'ai donné à l'eau le temps de se faturer de ces principes, en la laissant séjourner pendant plusieurs jours sur ce mélange; au bout de ce temps, elle étoit claire & limpide & presque sans couleur, & avoit un léger goût de vitriol martial.

Je fis évapporer cette liqueur jusqu'à la moitié de la hauteur du vase qui la contenoit au bain marie à un léger degré de chaleur; Aprês cette opération, je trouvai au fond de ce vase ou elle s'étoit faite, un dépôt d'ochre rouge, & dans sa partie supérieure attachée contre ses parois intérieures, une poudre très-subtile & en très-petite quantité d'un jaune pâle, qui ramassée sur la pointe d'un couteau, & mise sur une pelle rougie au feu, s'est trouvée être du soufre.

1.° Cette liqueur durant l'évaporation & au moment où elle fut retirée du feu, exhaloit une odeur d'acide sulphureux volatil très: marquée.

2°. Elle avoit acquise une saveur piquante comme celle de cet acide, avec une arrière goût métallique ou d'ancre.

3°. L'alcali fixe la troubla, & la rendit d'abord laiteuse; ensuite il s'y forma un nuage partie bleu, partie verd, & ensin un précipité d'un verd bleuâtre.

4°. L'alcali phlogistiqué, qui comme l'on sait précipite toujours en bleu toutes les dissolutions martiales faites par les acides purs, ne produisit aucun effet sur cette liqueur.

Ces deux dernieres expériences s'expliquent à ce qu'il me paroît affez facilement, & font fondées fur la même théorie que la décomposition & précipitation en bleu du vitriol martial par la lessive de sang, avec quelques modifications particulieres dans les circonstances; dans l'un & l'autre cas, tout s'opére par la loi des affinités doubles; mais dans le dernier, c'est l'alcali phlogistiqué qui fournit du phlogistique au ser, qui n'a pû s'unir à l'acide vitriolique sans perdre du sien; dans le premier cas,

au contraire, l'acide & l'alcali, tous deux phlogistiqués, ne pouvant réagir que soiblement l'un sur l'autre, il n'en sauroit résulter de décomposition (a); mais c'est l'alcali sixe pur alors, qui conservant toute sa force d'affinité envers l'acide, s'empare de celui-ci; cet acide est décomposé, & c'est lui qui sournit ici à son tour le phlogistique au ser qu'il abandonne (b); mais revenons à notre liqueur martiale.

- 5°. La dissolution d'argent par l'acide nitreux, mêlée avec celle-ci, préfente un autre phénomène bien singulier & bien digne d'attention; elle ne la trouble point, ni ne sorme d'abord de précipité sensible, mais environ au bout d'une ou deux secondes, il se sorme plusieurs petites pellicules orbiculaires répandues çà & là à sa surface, d'un blanc métallique; ces pellicules recueillies sur une lame de couteau, semblent après leur deffication de minces seuillets d'argent revivissé.
- 6. Le sel marin à base de terre pesante y a été décomposé, & il s'est d'abord formé au fond du vase un nuage blanc très-considérable.

On a vu plus haut, que la dissolution de ce même sel avoit été sans action sur la même liqueur non évaporée, & sur les eaux de Brüttelen; c'est que la chaleur & l'évaporation, en diminuant l'adhérence de l'acide au phlogistique, ont rendu le premier plus propre à s'unir à la terre pessante.

Les anciens Analystes ont souvent parlé d'un vitriol volatil contenu dans les eaux; comme ils ne connoissoient point les divers gaz ou airs, ni leurs combinaisons, ni celles de l'acide sulphureux volatil ou de l'acide vitriolique phlogistiqué avec les substances métalliques, il est apparent qu'ils ont souvent consondus sous cette même dénomination, & les différentes

<sup>(</sup>a) Il est connu que les affinités des acides & des alcalis phlogistiqués, sont presques nulles ou du moins très-foibles.

<sup>(</sup>h) Cette expérience, où l'alcali fixe pur précipite le fer en bleu, ne prouve rien contre les expériences rapportées plus haut, ou c'est l'alcali phlogistiqué qui produit cet esset; car celui-ci n'a lieu que par l'addition d'une grande quantité d'eau, & l'on sait que l'acide vitriolique tend d'autant plus à s'unir avec les métaux, & d'autant moins avec le phlogistique pur, qu'il est fort délayé. Dans cette circonstance donc, le fer est plus déphlogistique qu'auparavant, & s'empare avec avidité du phlogistique de la lessive de fang; & l'alcali de celle-ci, devenu libre, s'unit à son tour a l'acide devenu libre aussi; quant au phlogistique surabondant, qui formoit un des principes de l'acide sulphureux; on a vú qu'il en a été séparé sous forme de pellicules grasses & brillantes.

eaux martiales gazeuses, & celles qui comme les eaux de Brüttelen con tiennent un ser dissous par un acide minéral foible.

Les Analystes modernes ont rejetté avec raison le vitriol volatil de la composition des eaux minérales, & ils n'ont admis que trois manières d'être du fer dans celles-ci, nous avons déja dit & nous croyons avoir démontrés par l'analyse des eaux de Brüttelen, qu'on doit dorénavant compter quatre espèces d'eaux minérales martiales que nous classerons de la manière suivante:

- 1º. Eau martiale vitriolique.
- 2°. Eau martiale vitriolique phlogistiquée, dans laquelle le fer se trouve dissous par l'acide sulphureux volatil, ou un acide vitriolique soible & plus ou moins phlogistiqué.
  - 30. Eau martiale aërée ou gazeuse.
  - 4°. Eau martiale gazeuze hepatique.

De toutes ces eaux minérales, l'eau martiale vitriolique phlogistiquée, est celle que l'on rencontre le plus rarement, L'eau martiale vitriolique proprement dite ou qui contient un vitriol parsait, est encore plus rare que les eaux gazeuses ou aërées; & les eaux martiales hépatiques se rencontrent bien moins fréquemment dans le sein de la terre, que les eaux martiales purement aërées, qui sont très-communes dans la nature.





## O B S E R V A T I O N S

#### NOUVELLES,

Sur l'Analyse des Eaux Minérales,

PAR MR. LE COMTE G. DE RAZOUMO WSKY.

Lu le 2 Septembre 1785.

Es eaux sont communément chargées de principes terreux ou de principes terreux & salins à la fois, & ce ne sont que ces dernieres auxquelles on a accoutumé de donner le nom d'eaux minérales, quoiqu'à la rigueur il n'en est aucune qui ne méritât ce nom, puisque les eaux les plus pures contiennent toujours quelques vestiges de sels (a), & que toutes (du moins les eaux terrestres) contiennent une terre avec laquelle elles sont intimément combinées, par l'intermède d'un acide qui est l'acide aërien de Mr. Bergmann, & l'air sixe des Auteurs François (b). On devroit donc distinguer les eaux propres à la cure des maladies de celles qui ne sauroient servir à cet usage, par la dénomination plus propre d'eaux médicinales. Ce sont ces dernieres dont il importe toujours au bien de l'humanité de déterminer scrupuleusement les principes & les contenus; mais malheureusement ce n'est que trop souvent ce que l'on néglige le plus, soit par cette indolence si commune aux hommes même, sur ce qui

<sup>(</sup>a) Voyez le premier Tome des Opuscules Physiq. & Chimiq. de Mr. Bergmann, pag. 95 & 96.

<sup>(</sup>b) Voyez à ce lujet un M'moire de Mr. Achard, sur la cause de la séparation de la terre calcaire, & de l'eau par ébullition, dans le Journal de Berlin, Tom. XIX.

devroit les intéresser le plus vivement, soit par les difficultés qu'offre cette détermination.

Parmi les eaux médicinales, il en est qui sont très-sensiblement chargées de principes minéraux, & alors on n'a qu'à suivre, pour reconnoître ces principes & leurs quantités respectives, les méthodes indiquées par les plus habiles hydrologistes modernes, & particulièrement dans les Traités de l'illustre Bergmann sur les eaux, qui sont des chess-d'œuvres en ce genre, & tout ce que nous ayons de plus parsait jusqu'à ce jour sur cette matiere.

Mais il est aussi des cas où ces sortes d'eaux sont si peu chargées, que l'on ne sauroit, par la voye ordinaire, y reconnostre que les principes les plus grossiers; tels que les substances terreuses, comme les terres absorbantes, l'argille, le silex, de sorte que l'on seroit souvent tenté de regarder de pareilles eaux simplement comme des eaux terreuses ou crues. Passons maintenant à l'examen particulier de ces espèces d'eaux.

Les eaux minérales foibles, diffèrent de celles que l'on reconnoît facilement pour telles: I°. parce qu'elles n'ont ni odeur, ni faveur, ni couleur bien marquées; font limpides, fraiches & très-bonnes à boire. 2°. Que les réactifs n'ont fur elles qu'une action peu marquée, de façon que si par leur mêlange avec ces eaux, il doit y avoir mutation de couleur; cet effet est légérement sensible: s'il doit y avoir précipitation, celle-ci n'a lieu que lentement, & souvent plusieurs heures même & plusieurs jours après le mêlange. Les réactifs sont cependant les seuls moyens propres à indiquer que telle eau qui paroît pure & sans mêlange, contient quelque chose de minéral, puisque les sens seuls n'y indiquent rien.

Communément l'examen par les réactifs annonce, dans de pareilles eaux, un plus grand contenu de terres que de principes falins ou minéraux proprement dits. On doit donc opérer fur celles-ci d'une maniere tout-à-fait opposée à celle que l'on employeroit si elles étoient plus sensiblement chargées, & procéder d'abord comme si elles ne contenoient réellement que des substances terreuses. Pour nous faire mieux comprendre, entrons dans un plus grand détail, & appellons l'exemple à notre aide.

Que l'on ait à opérer sur une eau minérale, fortement chargée, l'on fait que l'on parvient à la décomposer, & à reconnoître & évaluer les proportions rélatives de ses composans, par l'évaporation, (soit jusques à pelli-

cule, foit jusqu'à siccité) la lixiviation du résidu, la crystallisation & dépuration des sels, &c. Mais

Mais que l'on suppose une eau minérale extrémement foible, & telle par exemple que celle de St. Eloi près d'Estavayer, dont j'ai donné l'anclyle, & qui contient seulement quelques grains de substance saline sur dix livres d'eau. On comprend alors que la méthode mentionnée dont on fait communément usage ne peut être d'aucune utilité ici, ou la quantité de la substance saline est trop petite pour être rendue sensible par l'évaporation, la lixiviation du réfidu, &c. Ce réfidu de l'évaporation de pareilles eaux, ne fait voir communément que les caractères d'une pure terre. Lorsque l'on opére sur des eaux purement terreuses, (ou que du moins l'on regarde comme telles, parce que la base acide par l'intermède de laquelle l'eau les tenoit en dissolution, s'en dégage facilement par la plus légere chaleur) que l'on a fait évaporer jusques à ficcité pour reconnoître la nature & les proportions de la terre ou du mélange terreux que contient le résidu sec, & séparer les parties solubles de celles qui ne le font pas. On le foumet à l'action de quelque menstrue puissant ou de plus fieurs menstrues successivement comme l'acide nitreux, qui s'empare promptement de la terre calcaire, & forme avec elle un sel très-soluble; l'acide vitriolique qui s'empare de l'argille avec laquelle il forme de l'alun, & enfin l'acide marin qui s'empare de la terre martiale déphlogistiquée.

Il faut donc opérer fur ces mêmes principes, fur les eaux médicinales foiblement' chargées. Il faut de même les évaporer jusqu'à siccité, & soumettre le réfidu à l'action d'un diffolyant & examiner ensuite la terre infoluble. Mais comme c'est dans celle-ci que l'on doit chercher la substance faline qui constitue ces eaux médicinales, on risqueroit bien de ne plus l'y retrouver, si l'on se servoit indistinctement & sans choix d'un dissolvant quelconque, parce que ce dissolvant pourroit opérer la décomposition de ce sel; Ainsi par exemple, si l'eau tenoit des sels vitrioliques en dissolution, l'acide nitreux opéreroit leur décomposition, les sels à base d'acide marin feront décomposés par les acides nitreux & vitrioliques & ainsi de suite. Ainsi donc, quel est le menstrue que l'on pourroit employer le plus furement & fans inconvénient pour remplir notre but? Pour répondre à cette question d'une maniere satisfaisante, il saut considérer que les eaux ne tiennent ordinairement en dissolution que des sels qui ont pour base un acide minéral & particuliérement les acides vitrioliques & marins, Il faut donc choisir pour décomposer notre résidu de l'évaporation des eaux dont nous nous occupons ici, un menstrue moins puissant que ceux que nous

venons de nommer: & celui-ci, comme on le comprend bien, ne peut être que l'acide végétal. L'acide végétal a à la fois l'avantage de ne point décomposer les sels vitrioliques & marins, parce que ces affinités avec les bases terreuses ou même alkalines de ceux - ci, sont moindres que celles des deux acides minéraux, & de s'emparer de la terre calcaire & des terres absorbantes libres en général comme les acides minéraux. C'est donc de l'acide végétal, c'est-à-dire du vinaigre dont il faut faire usage pour la dissolution de notre résidu; mais cet acide doit être le plus pur & le plus fort possible; parce que pour peu qu'il soit altéré ou gáté, il n'agit que soiblement.

Au défaut de bon vinaigre radical, il vaut mieux encore employer le vinaigre distillé que le vinaigre commun le meilleur, parce que sa blancheur & sa limpidité sont que l'on observe mieux tous les phénomènes de la dissolution. Lorsque l'on manque de vinaigre distillé, le vinaigre commun blanc est celui que l'on doit présérer, & l'on en trouve partout.

Lors donc que l'on a féparé la partie dissoluble du résidu de l'évaporation de celle qui ne i'est pas par le moyen du vinaigre, l'on doit chercher comme nous l'avons dit la substance faline que contiennent ces eaux dans cette partie insoluble de ce même résidu; mais comme celle-ci est souvent en proportion si minime dans celui-ci, & qu'elle se trouve en outre enve-loppée de terres de substances hétérogènes qui contribuent encore à la masquer, il faut encore trouver un moyen pour la rendre sensible.

Voici celui que nous avons imaginé, & le principe sur lequel il est fondé

& que nous tâcherons de faire entendre par un exemple.

Supposez qu'après avoir évaporé une quantité d'eau donnée, vous ayez un résidu composé de terre calcaire, de terre d'alun, ou terre argilleuse pure de Silex & ensin d'une très-petite portion de substance saline; vous pesez votre résidu, & vous en séparez la terre souluble par le moyen du vinaigre; cela fait, vous soumettez ce qui vous en reste à l'action de la flamme du chalumeau que l'on n'avoit encore point pensé à employer jusqu'ici dans l'analyse des eaux. Comme j'ai remarqué que la faveur des sels est d'autant plus exaltée qu'ils ont été plus parsaitement dessechés & privés de leur eau de cristallisation par la calcination, j'ai pensé à rendre sensible aux sens par cette voye de très-petites quantités de matiere saline, dont on ne peut montrer manisestement la présence par aucune autre voye.

Tel est le but de l'emploi du chalumeau dans l'examen du résidu des eaux minérales soibles, dans lequel il développe les plus petits atomes de sel comme je l'ai éprouvé dans mon analyse des eaux de St. Eloi, où je n'ai pu reconnoître évidemment la présence de l'alun d'aucune autre manière.

Ce n'est pas d'ailleurs seulement par la seule exaltation de leur saveur que la flamme du chalumeau décèle la nature de la substance saline que l'on cherche, c'est encore par des signes & des caractères propres à ces substances, qui ne font qu'ajouter aux lumieres que l'on a déja acquises. Ainsi, si, par exemple, en exposant la matiere à essayer à la flamme du chalumeau fur le charbon, on observe outre un goût de sel marin, le phénomène de la décrépitation, on en pourra conclure avec certitude que le réfidu contient du fel marin ou de fontaine. Si outre la décrépitation on observoit une saveur plus piquante que celle du sel marin, & un dégagement de fumée pendant que la flamme agit dessus, on en pourroit incontestablement conclure la présence d'un sel ammoniac. Si l'on observoit dans la masse que l'on soumet a l'essai du chalumeau, un certain gonflement & un changement de couleur en jaune, on en pourroit conclure avec certitude la présence de sels vitrioliques, parce que tous les sels qui ont l'acide vitriolique pour base, se gonflent comme on le sait au seu, & attaquent le charbon dont le phlogistique s'unissant à cet acide forme le foufre qui reste uni à la base alkaline ou terreuse, & sorme un soye de soufre qui produit la couleur jaune ou jaunâtre dont nous ayons fait mention. Si la couleur de la masse tire au contraire sur le rouge après la calcination, c'est une marque de la présence d'une terre métallique ou martiale; alors la faveur amere ou falée, & amere ou douceâtre, & stiptique ou stiptique avec un arrière goût d'encre achevent de faire connoître la nature de cesfels, & font voir si c'est un sel amer, ou un sel de Glauber, ou de l'alun, ou enfin un vitriol métallique.

Lorsque de cette manière l'on a reconnu la substance saline de la nature de laquelle on cherchoit à s'assurer, il ne s'agit plus que de séparer celle-ci des terres auxquelles elle est unie, & d'évaluer les quantités rélatives de ces principes.

Mais comme l'on ne fauroit le faire par la voie usitée pour les sels comme nous l'avons dit, on continue d'agir directement sur la partie terreuse, à moins que celle-ci ne soit en quantité inappréciable. Supposons

donc que le résidu contienne un sel vitriolique, on verse dessus de l'huise de vitriol, qui s'empare de la terre argilleuse. La premiere opération où l'on a employé le vinaigre pour extraire la terre calcaire du résidu, a donné par le déchet du poids connu de celui-ci la quantité de cette terre. Ici la quantité de déchet que ce même résidu éprouve encore par l'extraction de la terre argilleuse, par l'acide vitriolique donne aussi la quantité de cette terre. Reste à déterminer la quantité du silex & de la sustance faline. Comme celle-ci est alors moins mêlée & enveloppée de matieres hétérogènes qu'elle ne l'étoit auparavant, & qu'elle adhére moins fortement au silex qu'à l'argille dont on l'a dépouillé on l'enleve facilement au moyen de l'eau, & il ne reste plus que le silex dont on détermine aisément le poids. Connoissant celui de toutes les substances que l'on a séparé du résidu, & de même connoissant le poids du silex, on connoit aussi celui du sel que l'on vient d'emporter

Si le résidu en question contenoit au contraire un sel à base d'acide marin, l'on ne pourroit point opérer comme dans le cas précédent, parce

qu'ici l'acide vitriolique décomposeroit le sel marin.

Le plus fûr moyen est donc de faire ici tout l'opposé de ce que l'on a fait dans le cas précédent; c'est-à-dire, après que le vinaigre s'est chargé de tout ce qu'il a pu dissoudre, enlever le sel par le moyen de l'eau, & extraire ensuite comme ci-dessus la partie argilleuse au moyen de l'huile de vitriol. Il est vrai qu'on ne peut espérer dans ce cas ou l'on est obligé d'agir d'abord sur la substance saline une séparation aussi exacte que dans le cas précédent, parce qu'une petite portion de sel adhére assez opiniâtrement à l'argille,





## DESCRIPTION

E T

### HISTOIRE NATURELLE

du Bouquetin des Alpes de Savoye.

PAR MR. BERTHOUT VAN BERCHEM, FILS.

—— Auditque ruentes
Sub pedibus nimbos & rauca tonitrua calcat.

Remise le 28 Octobre 1 785.

Le bouquetin des Alpes de Savoye (a) est encore peu connu des Naturalistes; quoique plusieurs Auteurs en ayent parlé, comme il vit dans les sommités les plus élevées des montagnes, il n'a pu être observé que par les personnes qui le chassent; gens pour l'ordinaire pleins de préjugés, qui recherchent & aiment le merveilleux, & auxquels il a sallu s'en rapporter; aussi l'histoire de ses mœurs est-elle remplie de contes absurdes.

Sa figure est mieux connue, cependant la description qu'en a donné Mr. d'Aubenton (b) a été faite sur un individu fort jeune, & la planche qui l'accompagne n'est pas exacte. Il est vrai que nous devons à Mr. Pallaz, une description très-détaillée & fort bonne du bouquetin de Siberie (c).

<sup>(</sup>a) Capra ibex Exleben fift. reg. an. pag. 261. Linn. fift. nat. ed. 13. pag. 95. Le bouquetin, Buffon, Tom. 12. pag. 136. pl. 13.

<sup>(</sup>b) Hist. Nat. de Air. de Busson, Tom. 12. pag. 166. (c) Ibex Alpium sibiricarum, Palluz sp. 2001. f. 11. pag. 31.

Mais cet animal paroît différer du notre par quelques caracteres. D'ailleurs Mr. Pallaz n'a point parlé du bouquetin dans ses différens âges, & n'a pas décrit la femelle, qui n'est point encore connue (d). Toutes ces raisons m'ont engagé à faire des recherches sur cet habitant de nos hautes Alpes, & je crois rendre service aux Naturalistes, en le faisant mieux connoître.

Ayant appris que Mr. de Watteville, Gouverneur d'Aigle, dans le Paysde-Vaud, possédoit un jeune bouquetin vivant, je saisse avec empressement cette occasion; & je sis le voyage d'Aigle, pour le décrire & le faire

dessiner.

Mr. de Watteville eut la bonté de me procurer toutes les facilités nécessaires pour l'exécution de mon projet; & c'est à lui que je dois plusieurs détails intéressans sur les mœurs de cet animal, dans son état de captivité.

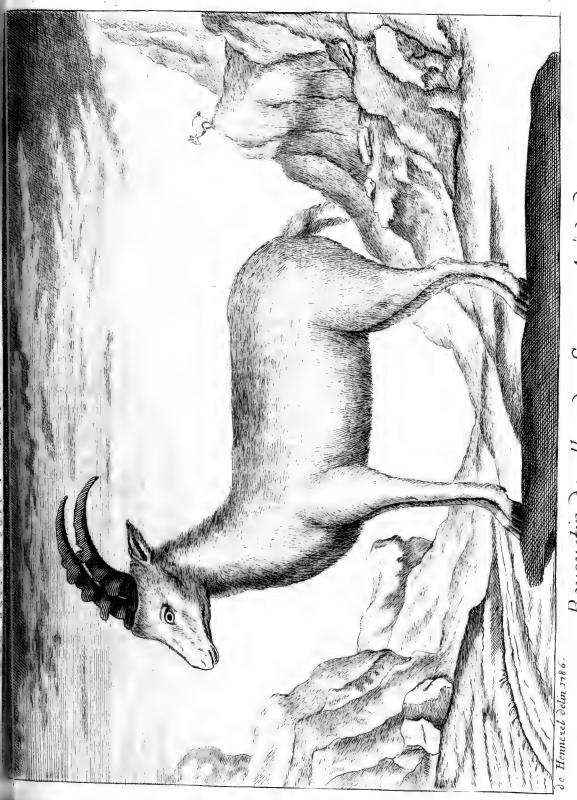
Mais pour le connoître dans son état de liberté, ou livré entiérement à lui-même, il ne reçoit d'autres impulsions que celles de la nature; c'està-dire, pour le connoître tel qu'il est, car la contraînte & la domesticité entraînent toujours avec elle un changement considérable dans les mœurs de tous les animaux; il m'a fallu consulter les chasseurs de bouquetin. Je suis allé dans leur pays, afin de prendre des informations plus sûres, & pour démêler, s'il étoit possible, les sables d'avec la vérité; mais j'aurois peut-être perdu beaucoup de temps en recherches infructueuses, si je n'avois eu le bonheur d'être adressé à un des plus habiles chasseurs, homme qui joint à la plus grande véracité, l'esprit d'un bon observateur (e).

(d) Voici le seul passage où Mr. Pallaz donne une légère notice de la semelle: Ah iisdem accepi gregibus ad summum denariis incedere ibices, semellas esse minores neque majora sesqui dodrante cornua, parvulum que aruncum gerere, parere sub finem demum Maii, hadosque susci coloris nasci, assivum adultorum pilum esse brevem rusenentum, capra pelli similem. Spicilegia 2001, sasc. XI. pag. 50.

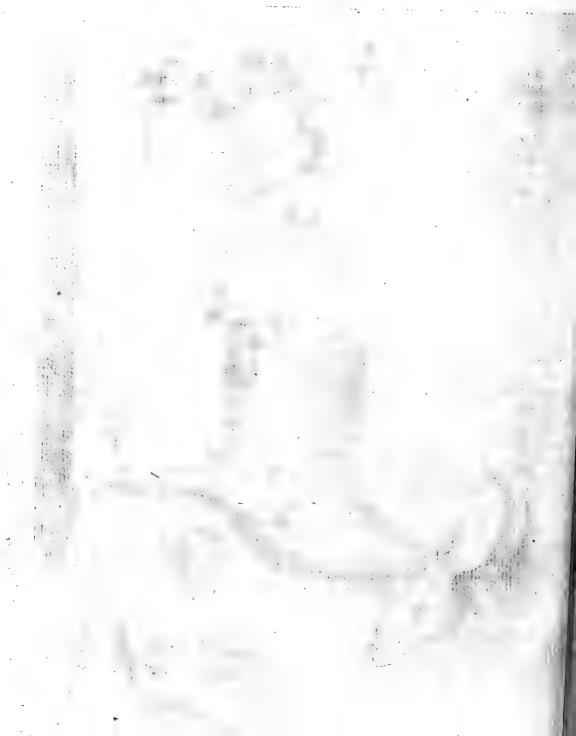
(e) Cet homme, que je suis bien aise de faire connoître, se nomme Nicolas Fornier. Il est meunier à Servan, dans le bas Vallais, & a été chasseur de bouquetin pendant plusieurs années; il a observé cet animal avec une exactitude & une intelligence qui nous étonne toujours, quand nous la trouvons chez le paysan, & qui n'est cependant pas aussi rare qu'on le croit ordinairement, sur-tout chez l'habitant des montagnes, qui respirant un air plus pur, semble avoir des idées plus saines. On lui trouvera toujours beaucoup de justesse dans l'esprit & du bon

Que le philosophe qui s'occupe sans-cesse de vices du riche, porte un moment ses regards sur les vertus du pauvre; c'est sous l'habit de bure, c'est dans nos montagnes qu'il trouvera des sages, pratiquant en silence les vertus qu'il nous prêche: il y trouvera même des gens de génie car l'homme de génie n'est pas seulement celui qui fait beaucoup avec de grands moyens, mais

aussi celui qui fait beaucoup pour son état, avec des moyens très-bornés.



Bouquetin des Alpes de Savoye. Agé de deux ans



Les détails nombreux & intéressans que j'ai recueillis dans ce voyage; joins aux observations que j'ai faites en différentes sois, sur le bouquetin d'Aigle, m'ont mis en état de donner une histoire naturelle de cet animal,

que j'ai cru assez complette pour être présentée à la Société.

Le bouquetin d'Aigle, (Voyez la Pl. ci-contre.) étoit âgé de deux ans, la premiere fois que je le vis, (au printemps de l'année 1784.) Il venoit de la vallée d'Ost, & avoit été acheté à l'âge de cinq ou six mois: il a eu pour nourrice une chêvre à laquelle il est fort attaché; sa physionomie douce & bonne annonce la douceur de son caractère & de ses mœurs; ses jambes de derriere, plus hautes que celles de devant, & ses quatre pieds fourchus (f), annoncent l'aptitude de cet animal, pour gravir & monter sur les rochers. Ensin, ses grosses grandes cornes, qui ombragent sa petite tête, & ses membres gros & musclés, nous indiquent & sa force & ses moyens de désense.

Au premier coup-d'œil il a quelque ressemblance au mouton pour la forme de la tête; mais cependant il a dans toute sa figure plus de rapports au bouc & à la chévre. En le comparant avec celle-ci, il est plus grand & plus gros, il a le front beaucoup plus élevé & plus étroit: ces derniers caractères le distinguent de tous les animaux de ce genre; il a la tête proportionnellement plus petite. Le chansrein est un peu arqué en avant, l'œil est vis & de moyenne grandeur; la pupille se retrécit au so-leil, comme celle du mouton, en formant un rectangle dont la baze est placée selon la plus grande longueur de l'œil. Il n'a point de larmiers; le front & le dessus de la tête sont très-velus; on ne lui voyoit alors aucun vestige de barbe. Mais à ma seconde visite, six mois après, c'est-à-dire à deux ans & demi, il en avoit pris une petite, placée à un pouce & demi de l'extrêmité du museau, elle est noire & dirigée en arriere.

Ses cornes différoient beaucoup de celle de la chévre; elles étoient grandes, écartées l'une de l'autre par leur pointe, & rapprochées à la baze; courbées en arc, dirigées en arrière & en dehors. Elles avoient 14 pouces de long & 8 pouces de circonférence à la baze (g). Les deux arrêtes longitudinales entre lesquelles se trouve la face antérieure de chaque

<sup>(</sup>f) Les animaux qui gravissent le mieux les rochers & qui les habitent de préférence, sont erdinairement à pieds fourchus.

(g) Toutes ces mesures ont été prises avec le pied de Roi.

corne dans le bouquetin âgé, n'étoient pas toutes les deux bien sensibles; l'interne étoit la plus marquée, elle avoit deux ou trois gros tubercules très-saillans. Ces tubercules, dans les grandes cornes de bouquetin, terminent les arrêtes transversales de la face antérieure: mais ici les arrêtes transversales n'étoient pas encore marquées distinctement, quoiqu'on put cependant les reconnoître. La face postérieure des cornes étoit arrondie & unie: mais la seconde fois que je le vis, elles avoient considérablement crus; la face antérieure, & les arrêtes longitudinales étoient bien marquées. Il y avoit près de la baze quatre arrêtes transversales fort proéminentes, & élevées de près d'un demi pouce: sur l'arrête l'ongitudinale intérieure, il y avoit fix tubercules; les quatre plus gros terminoient les arrêtes transversales, & les autres alloient en diminuant, jusqu'à plus de la moitié de la longueur de la corne.

Cet animal avait alors trois pieds & demi de long; il me parut à proportion plus haut de jambes que la chêvre; mais c'est parce qu'il n'étoit pas encore bien formé, car le bouquetin âgé a les jambes courtes à proportion de sa longueur; il a le cou plus gros & plus court que la chêvre; la croupe plus légère & plus arrondie, le corps plus étossé, les jambes plus grosses: il n'a point de callosités sur les genoux; ce qui dans la chêvre est un des stigmates de sa domesticité; les oreilles sont grandes, presque nues à l'intérieur, mais les bords sont garnis de poils blanchâtres; l'animal les porte en arriere.

Il a deux fortes de poils, un duvet blanc qui est fort épais, frisé & laineux, & de grands poils qui font très-rudes & très-sourés sur tout le corps. Il étoit plus long sous le cou, & en général sur les parties antérieures; il n'a pas comme la chêvre, une sorte de criniere de longs poils sur le dos: le poil du corps étoit d'un gris fauve luisant, le dessous du menton plus soncé que le corps tiroit un peu sur le brun. On remarquoit au bas des slancs, une raye de poils plus brun, qui commençoit vers la cuisse s'étendoit sur le côté, comme dans quelques espèces de gazelles; le ventre & l'intérieur des quatre jambes étoient blancs ou blanchâtres. On ne lui voyoit pas au printemps cette raye noire sur l'épine du dos, que l'on trouve à tous les bouquetins; mais au mois d'Octobre elle avoit reparu, & commençoit à quatre doigts environ de l'origine des cornes, & s'étendoit jusqu'à la queue. La raye noire au bas des flancs étoit aussi plus marquée, & le poil du corps étoit d'un gris brun; le poil du canon des jambes de derriere.

derriere est hérissé, ensorte que l'animal paroît avoir des brosses. Le poil du derriere sous la queue est blanc, comme dans la plupart des gazelles; sa queue est blanche dessous & brune dessus; elle est très-courte & garnie de longs poils: le poil du corps est dirigé du côté de la croupe, & celui des cuisses l'est en-bas. Cet animal a les sabots des pieds fort longs, les pieds de devant sensiblement plus gros que ceux de derriere, les jambes sortes & charnues; la forme de son pied est plus ronde que celle de la chèvre, & elle est mieux déterminée: chaque sabot a une espèce de talon très-sensible; la face inférieure des sabots, qui touche la terre, est concave & terminée par un bord saillant, principalement sur le côté extérieur, comme dans le chamois; la corne des pieds est souple, elastique, & de la dureté de celle du mouton.

## Dimensions du bouquetin à l'âge de deux ans (b).

				pieds.pouc.lign.		
Longueur du corps entier, depuis le bout du			qu'à			
l'origine de la queue				3	2	
Hauteur du train de devant					6	
Hauteur du train de derriere					9	
Longueur des cornes felon leur courbure				1	2	
		•			8	
Longueur du tronçon de la queue .					5	
,		•	•		,	
Dimensions du bouquetin à l'âg	e de	trois	7116			
	0 110	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	3713			
Longueur du corps entier, depuis le bout du						
l'origine de la queue	p .			3	6	
Hauteur du train de devant					Q 2	

Hauteur du train de derriere

Longueur de la barbe

Longueur des cornes felon leur courbures Circonférence des cornes à la baze

<sup>(</sup>a) Nous devons remarquer que comme ces mesures ont été prises sur l'animal vivant, qui remuoit & s'agitoit beaucoup, on ne peut assurer qu'il n'y ait pas quelques légères erreurs.

Aorès avoir décrit le bouquerin d'Aigle en particulier, je donnerai main-

tenant quelques remarques fur les bouquetins en général.

La longueur des cornes varie. Mr. d'Aubenton donne les dimensions d'une paire de cornes conservées au cabinet du Roi (i), qui ont 2 pieds 9 pouces de long, & 9 pouces de circonférence à la baze; elles ont 20 arrêtes: c'est aussi la plus grande longueur connue des cornes de bouquetin (k). Leur écartement varie aussi, elles sont quelquesois très-écartées, & d'autre fois fort peu; leur couleur est roussatre ou noirâtre; mais quand l'animal devient vieux, elles prennent une couleur d'un blanc fale.

Il est à remarquer que dans les grandes cornes de bouquetins, les arrêtes transversales & les tubercules, les plus gros & les plus saillans, sont vers les trois quart de leur longueur, & qu'ils vont toujours en diminuant de hauteur, plus ils s'approchent de la base. Dans les bouquetins jeunes, au contraire, les arrêtes & les tubercules les plus faillans & les plus gros, font à la base des cornes. On concevra facilement cela, si l'on fait attention à l'accroissement de cette espèce de cornes qui se fait par la base; c'est-à-dire, que la crue de chaque année pousse en haut celle de l'année précédente; ensorte que les jeunes cornes, forment au bout de quelques années, la partie supérieure des grandes: & comme ces cornes prennent toujours plus de grosseur & de largeur à la base, le bourelet ou l'arrête transversale de chaque année a toujours moins de saillie.

Le chevreau du bouquetin naît couvert de son premier poil laineux, mais dès l'automne il commence à se revêtir de son second poil long & roide; ses cornes commencent à pousser dès le premier mois, & il prend

tout de suite la raye noire sur le dos.

Au printemps, vers le mois de Mai, tous les bouquetins jeunes & vieux changent de poil; celui de l'épine du dos est le premier qu'ils perdent, & celui des cuisses le dernier; la raye noire disparoît pendant la muë, & reparoît ensuite comme nous l'avons vû; ils prennent alors un poil roux tirant sur le jaune, qui, à mesure que la saison avance, devient d'un brun

(i) Buffon. Tom. 12. pag. 166. Hift. Natur.

<sup>(</sup>k) Belon, (Observation & c. p. 14.) dit avoir vu & tenu des cornes de bouquetin, de quatre coudées de longueur, c'est-à-dire, six pieds, mais jamais, que je sache, on en aura de cette taille dans nos Alpes; au reste l'étendue des cornes est absolument d'un caractère individuel.

foncé, mélé de gris, tellement qu'au mois de Septembre, ils font à peuprès entiérement de cette couleur, au moins sur les parties supérieures du corps; mais en hiver & à l'approche du printemps, ils prennent un poil qui tire sur le gris, roussatre. Le ventre reste blanc & on reconnoît toujours la raye noire au bas des flancs: ils deviennent gris en vieilliffant (/).

Les chasseurs connoissent l'age du bouquetin, par le nombre des arrêtes transversales qui se trouvent sur la face antérieure de ses cornes. Chaque année, disent-ils, il en naît une, & c'est par elles seules que l'on peut déterminer l'age. & non pas les autres nœuds ou rugofités dont ces cornes font chargées; mais cette maniere ne me paroît pas bien fûre, puilque le bouquetin d'Aigle, lorsque je le vis au mois d'Octobre 1784, avoit quatre arrétes transversales & deux nœuds, gros & étendus qui alloient devenir des arrêtes; ainsi au calcul des chasseurs, cet animal auroit eu quatre ou cinq ans, & il est cependant certain qu'il n'avoit que deux ans & demi. Ce n'est donc pas au moyen des cornes que l'on peut déterminer sûrement l'age des bouquetins, mais au moyen des dents, comme on le fait pour les moutons (m).

Il paroit que le bouquetin devient très-vieux; mais pas autant qu'on pourrait l'imaginer, d'après le rapport des chasseurs; car suivant eux, il croît jusqu'à l'age de 14 ou 15 ans; & comme l'on sait que tous les quadrupèdes (n) vivent sept sois le temps de leur accroissement, il s'ensuivroit que le bouquetin pourroit parvenir à l'âge de 98 ou 105 ans: nous

<sup>(1)</sup> Belon, observ. &c. p. 14.

<sup>(</sup>m) C'est par le moyen des dents incisives que l'on connoît surement l'âge des moutons & des chêvres.

La premiere année ces animaux ont huit dents incifives, pointues, à la mâchoire inférieure. La seconde année il y a deux dents incisives, larges au milieu, & trois pointues, de chaque côté.

La troisieme année, quatre larges au milieu & deux pointues de chaque côté.

La quatrieme année, cinq larges & deux pointues de chaque côté. La cinquieme année, huit larges.

La sixieme année, les machelieres rasent.

La septieme ou huitieme, celles de devant cassent. Voy. Daubent. Instruction pour les

<sup>(</sup>n) Je dis tous les quadrupèdes & non pas tous les animaux, parce que les oiseaux, par exemple, vivent beaucoup plus long-temps, proportionnellement à leur accroissement, que les quadrupèdes ; & cela vient de ce que leurs os étant plus légers & plus tendres, se durcissent plus lentement. Vid. Buffon , Difc. fur la nature des oiseaux, tome 1 , de l'Histoire des oiseaux.

allons voir combien ce calcul est exagéré, & en établir un qui me paroit

plus fûr.

D'après ce que j'ai dit plus haut, on voit que les chasseurs se trompent, lorsqu'ils disent que le bouquetin croît jusqu'à l'âge de 14 ou 15 ans. Ce qui les a induits en erreur, c'est le nombre d'arrêts transversables qui est toujours plus grand que le nombre d'années, & par conséquent leur a fait paroître le bouquetin plus âgé qu'il ne l'est véritablement.

On doit donc employer un autre moyen pour déterminer le temps de leur accroissement. Le bouquetin sauvage n'est pas en état de produire avant l'âge de deux ans & demi ou trois ans : si celui d'Aigle a produit à deux ans, on doit peut-être l'attribuer à la nourriture abondante qu'on lui a sournie & à son état de servitude qui a hâté chez lui ses facultés productives. Et comme on sait que les animaux quadrupèdes ne peuvent engendrer avant le temps où ils ont pris à peu-près tout leur accroissement; nous pouvons donc présumer avec sondement, que le bouquetin croît jusqu'à l'âge de quatre ans & peut-être plus (0). Ce qui nous donne 28 ou 30 ans pour la durée de sa vie; estimation qui me paroît beaucoup plus naturelle que celle des chasseurs.

Les cornes croissent en longueur presque toute la vie de l'animal; mais en grosseur ce n'est guères que jusqu'à l'âge de 15 ou 16 ans; les plus

grandes ont vingt ou trente arrêtes transversales.

La femelle du bouquetin, appellée vulgairement étagne, est de plus d'un tiers plus petite que le mâle; elle est aussi plus mince, moins charnue que lui & même que le bouc. Ses cornes n'ont que peu de rapport avec celles du bouquetin mâle, & en ont beaucoup avec celles de la chêvre & du bouc: elles sont très-petites. J'en ai vu à Chamonix qui n'avoient que huit pouces de long. Elles n'ont point de face antérieure, & n'ont qu'une arrête longitudinale, comme celles du bouc; elles sont aussi un peu plus épaisses que celles de cet animal, & ont quelques petits nœuds sur l'arrête.

L'étagne ressemble beaucoup par la forme, l'habitude du corps, la figure de ses cornes, à un bouc qu'on auroit châtré au teton: elle a deux

<sup>(</sup>o) Je dis quatre ans, car il est probable que le bouquetin produit assez long-temps avant d'avoir pris tout son accroissement; l'expérience nous apprend que c'est le cas de tous les animaux qui ont un rut marqué. Vid. Buffon, tom. 6. pag. 78.

mammelles comme la chèvre, & les pieds plus petits à proportion que le mâle, ils font moins ronds & plus pointus. L'étagne n'a jamais de barbe, & fuivant les chasseurs les mâles n'en ont pas toujours, & quand ils en ont, elle n'a pas plus de deux pouces. C'est une des différences qui paroiffent se trouver entre nos bouquetins & ceux de Siberie, dont les mâles ont toujours une très-grande barbe & les femelles une petite (p).

Le bouquetin a différens cris; celui qui lui est le plus ordinaire est un sisset court & aigu, assez semblable à celui des chamois, avec cette dissérence que celui de ce dernier est plus prolongé; quelquesois il fait un bruit en soussant par les narines, & quand il est jeune il a un petit bêlement

qu'il perd en grandissant.

Le bouquetin que j'ai vu à Aigle est d'une douceur & d'une familiarité extrême; son attachement pour la chêvre, sa nourrice, est très-grand, quoiqu'il ne la tette plus; souvent quand il étoit sur un toît ou dans quelques autres endroits inaccessibles pour elle, & qu'elle paroissoit inquiéte &

l'appellait par ses bélemens, il revenoit tout de suite.

Cet animal n'a pas l'air vif & prompt; fa démarche est lente, & fa curiosité extrême. Un esprit de réflexion paroît guider tous ses mouvemens, & il femble ne fe décider qu'après avoir mûrement examiné ce qu'il doit faire. Auroit - il cela de commun avec les peuples montagnards qui diffètent à tant d'égards de ceux des plaines? Quand on connoît quelle est l'agilité de cet animal dans les rochers, il paroit au premier coup d'œil, comme accablé fous le poids de l'athmosphère de la plaine, & étonné de fe trouver dans un terrain uni pour lequel il n'est pas fait : mais dès qu'il s'agit de grimper ou de fauter, cet air un peu lourd & embarrassé qu'on lui avoit trouvé d'abord, disparoit entiérement; il devient leste, tous ses mouvemens se font avec grace; il saute avec la plus grande légéreté sur les toîts, les murailles. Je l'ai vû avec admiration dans une des cours intérieures du château d'Aigle, grimper en deux bonds le long d'une muraille & paralellement à elle, sans autre appui que la petite saillie des pierres que le mortier un peu dégradé laissoit paroître, & de - là s'élancer par un troisieme bond fur le dessus d'une autre muraille qui faisoit un angle droit avec la premiere. Il commença par se placer vis-à-vis du

<sup>(</sup>p) Specilegia 2001. faf. 1. pag. 50 & 52. Pallas.

but où il vouloit atteindre, paralellement au mur le long duquel il devoit grimper, & il l'examina attentivement; puis comme s'il y eut renoncé, il se mit à parcourir au petit pas la cour où il étoit rensermé, il revenoit de temps en temps devant son but, se mettoit dans la même position, se balançoit quelquefois sur ses jarrêts, comme pour essayer leur élasticité. Enfin après avoir fait ce manège assez long-temps, il se décide, s'élance, grimpe le long du mur dont nous avons parlé, & fe trouve fur celui où il vouloit parvenir. On la vû se tenir sur le tranchant de la partie supérieure du battant d'une porte. Il avoit choisi son logement sous le toît de la tour la plus élevée du château.

Cet animal n'est point méchant, & s'il présente souvent ses cornes. c'est pour qu'on le gratte, ce qu'il aime beaucoup. Il reconnoît les personnes qui l'ont gratté & vient leur présenter sa tête. Quand il veut frapper de ses cornes, il ne le fait pas directement en avant, mais en s'élevant sur ses

pieds de derriere & frappant de côté.

Comme par ses sauts & ses bonds il faisoit du dégat, on a été obligé de lui lier les pieds; cet état de contrainte me parut avoir influé sur sa constitution physique, il avoit maigri. Né pour jouir de sa liberté, le bouquetin ne peut souffrir la gêne. J'aurois cru même qu'une partie de sa douceur étoit dûe à sa foiblesse, si je ne savois pas que cetanimal doux & sociable s'apprivoise facilement. Le trait suivant, qui prouve combien il est susceptible d'être apprivoisé, mérite d'être connu.

Un guide de Chamonix fut chargé de mener à Chantilli pour la ménagerie de M. le prince de Conti, deux bouquetins qu'il avoit élevé, ces animaux le fuivirent fans autre lien que leur attachement pour lui. Quand il fut près de la ville de Besançon, l'arrivée d'un troupeau de vaches leur donna l'épouvante; au même instant ils prennent la fuite, grimpent sur les rochers les plus escarpés des environs, & abandonnent leur conducteur, qui fut fort embarrassé, les croyant perdus; cependant il les suit, les appelle, & en peu de momens ils reviennent auprès de lui & le suivent comme auparavant.

J'ai cru devoir entrer dans ces détails pour détruire le préjugé qui le peint comme un animal farouche & indocile. Tout ce que nous venons de voir prouve au contraire sa douceur, sa familiarité & l'attachement dont

il est susceptible.

Mais c'est assez le considérer dans son état de contrainte & de gêne;

hâtons-nous de lui rendre sa liberté, c'est sur la cime des rochers les plus escarpés, suspendus pour ainsi dire entre le ciel & la terre que je me plais à le contempler; c'est là qu'il déploye toute sa force & son adresse. J'aime à le voir ou gravir sur une sommité élevée ou paroître sur le bord d'un précipice & y descendre à l'instant avec une agilité extrême, en fautant de rocs en rocs; suivez ses divers mouvemens; il se cache, paroît & disparoit; puis fe trouve en un moment de l'autre côté du précipice qu'il a traversé. Il est sur-tout intéressant de voir la facilité & l'aisance avec laquelle il parcourt les rochers les plus affreux dont la feule vue fait frémir & où nul homme ne peut aller. Il le fait sans peine, & lorsqu'il saute, il ne paroît pas prendre d'élan. Il vife avec la plus grande justesse l'endroit qu'il veut atteindre, & ne le manque point. Quand il est tranquille, il porte ordinairement sa tête basse, mais en courant il la tient haute; il la porte même un peu en arriere, ce qui releve encore sa figure agréable. Lorsqu'il veut s'élever fur un rocher perpendiculaire de quinze pieds de haut, il le fait en trois fauts, ou plutôt trois bonds fuccessifs de cinq pieds chacun. On ne diroit pas qu'il a pu trouver un appui sur le rocher, & il semble ne l'avoir touché que pour être renvoyé plus haut avec la même force qu'une balle élastique qu'on lanceroit contre un corps dur. Il ne fait jamais plus de trois fauts successifs de cette maniere. S'il est entre deux rochers placés près l'un de l'autre, & qu'il veuille parvenir au-dessus; il le fait en fautant d'un des rochers à l'autre jusqu'à ce qu'il soit au sommet. Il traverse aussi les glaciers avec rapidité, mais ce n'est gueres que quand il est chassé; lorsque sa course est volontaire, il les évite, & ne paroît pas y marcher aussi fûrement que dans les rochers.

Je ferai d'abord connoître la vie du bouquetin lorsqu'il peut se livrer tranquillement à ses habitudes naturelles, & qu'il n'est point troublé dans ses retraites; je décrirai ensuite la maniere dont on le chasse; nous verrons comment l'homme qui de tous les êtres est celui qui détruit le plus, pénètre dans les lieux presque inaccéssibles, ou la nature a placé cet animal, & où il sembloit devoir être à l'abri de son avidité; nous verrons comment au risque de perdre sa vie & en affrontant les dangers les plus éminens, il l'a poursuivi & est parvenu à en diminuer tellement le nombre, que quoiqu'il sut autresois répandu dans toutes les hautes montagnes de la Suisse, de la Savoye & du Valais, il ne se trouve plus actuellement que dans quelques endroits, & même en très petit nombre,

On plaindra avec moi le fort de cet animal doux & fociable qu'on détruit avec tant d'acharnement pour un gain incertain & modique, qui ne peut être comparé aux dangers auxquels on s'expose en le chassant.

Les bouquetins pâturent pendant la nuit dans les bois les plus élevés, & jamais à plus d'un quart de lieue du fommet; mais dès que le foleil commence à dorer les cimes des montagnes, ces animaux quittent par troupeaux la région des bois, ils s'élevent en pâturant, & vont jusques dans les hauteurs les plus considérables. Ils chercheut les pentes tournées au levant & au midi, & s'y couchent dans les endroits les plus chauds & les plus élevés. Mais quand le foleil a parcouru plus des trois quarts de sa carrière, les bouquetins redescendent dans les bois en pâturant pour y passer la nuit. Lorsqu'il doit neiger, ils descendent aussi dans les bois & ils y

paffent Thyver.

Ces animaux se rassemblent en troupeaux de 10, 12, 15, autrefois ils étoient plus nombreux; mais actuellement ils font fouvent en plus petit nombre. Tous les mâles âgés de six ans, & ceux qui en ont d'avantage fe tiennent toujours dans des endroits plus élevés que les femelles, & tous les bouquetins au-desfous de six ans. Mais plus ils sont vieux, moins ils aiment à vivre en société; ils s'endurcissent contre le froid, les frimats & toutes les rigueurs des saisons. Très-souvent ces vieux bouquetins ont le bout des oreilles mort & sec. Un froid rigoureux doit nécessairement produire cet effet sur les extrémités où l'on sait que la circulation du sang s'arrête facilement. Ils vivent en solitaires dans les sommets escarpés, & n'aiment pas à descendre. Pour finir tout ce qui regarde les mœurs de ces vieux & gros bouquetins, ajoutons qu'ils ont l'habitude de se placer en hiver sur des hauteurs en face de la partie de l'horison d'où vient l'orage : ils v restent sans bouger, on les prendroit pour des statues; ils vont seulement manger de temps en temps aux environs, & reviennent ensuite à la place qu'ils ont choisse. Les femelles & les jeunes n'ont point cette habitude, & ils se tiennent dans toutes les saisons à de moindres hauteurs que les autres.

Comme ces animaux ont les jambes de devant plus courtes que celles de derriere, il est naturel qu'ils grimpent avec plus de facilité qu'ils ne descendent; ce n'est aussi que la rigueur du froid qui peut les engager à se tenir dans les lieux bas; mais dès qu'il fait quelques beaux jours même

en hiver, on les voit quitter les bois & s'élever.

L'hiver

L'hiver est pour eux la saison des amours, (q) & le mois de janvier est celui de la plus grande chaleur. Alors tous les bouquetins de tout age se mêlent; les mâles se battent & les semelles appartiennent aux vidorieux, après quoi tout rentre dans l'ordre accoutumé. Les étagnes portent cinq mois, & mettent bas la derniere semaine de juin & la premiere de juillet. Elles ne portent qu'un petit à la sois, qui nait de la grosseur d'un chat, & qui marche en naissant comme celui du chamois. (r) Il peut déja une heure après sa naissance se cacher dans les rochers. Quand la mere s'en est délivrée, elle lui leche les yeux, la tête & le cou, elle lui apprend de bonne heure à sauter, & lui prodigue tous les soins d'une mere vigilante & attentive. Tout le temps qu'elle nourrit son petit se tient dans les trous des rochers; elle l'appelle par un bélement; mais les chasseurs ont cru remarquer que c'est par des gestes qu'elle lui exprime ordinairement ses volontés.

Comme il arrive très-fouvent que les troupeaux de bouquetins, de chamois, & ceux de chevres & de moutons paturent à peu de distance les uns des autres; j'ai pris des informations pour favoir si ces animaux se méloient quelquesois entr'eux & produisoient des mûlets dans cet état de liberté; mais je n'ai pu avoir jusqu'à présent aucunes notions certaines sur ce fait, qui seroit cependant très-important pour l'histoire naturelle. Il paroît seulement que le bouquetin & le chamois ne se mêlent point dans leur état de nature. Il n'est pas aussi probable que le bouquetin ne se mêle pas avec les chevres, & je me propose de prendre à ce sujet de nouvelles informations sur les lieux mêmes.

Le meilleur temps pour chasser les bouquetins, est vers la fin de l'été & en automne, au mois d'août & de septembre. C'est alors qu'ils ont pris

<sup>(</sup>q) Tous les animaux, tels que les cerfs, chevreuils, chamois &c., qui s'engraissent en automne ou au commencement de l'hiver, sont en rut dans ce tems-là, les uns plutôt que les autres, suivant qu'ils s'engraissent plus vite ou plus lentement, parce qu'alors ils ont une surabondance de molécules organiques & sont dans le meilleur état pour procréer. Vid. Buffon. Hist. Nat. du Cerf. Tom. VI.

<sup>(</sup>r) Un chasseur surprit un jour la femelle d'un chamois, faisant son petit sur un rocher; un fentiment secret que la nature a placé dans tous les hommes, lui retiut le bras & l'empêcha de la tuer; il considéra quelques instans cet intéressant spectacle, & il vit la mère lécher son chevreau. Il voulut ensuite tirer, mais le chamois & son petit nouveau né disparurent au même instant derrière un rocher.

une bonne partie de leur en-bon-point & de leur graisse. Cette chasse est une des plus périlleuses & des plus fatiguantes; aussi ne peut-elle être entreprise que par les habitans même des montagnes. Il ne faut pas seulement avoir une tête assez bonne pour considérer sans crainte les prosondeurs les plus grandes: avoir assez d'adresse & le pied assez sûr pour sortir des mauvais pas, & tirer avec une très-grande justesse, mais il faut encore beaucoup de force & de vigueur pour supporter la faim, le froid & les plus grandes fatigues.

C'est dans les montagnes du Bas-Valais que l'on trouve les plus déterminés chasseurs de bouquetins; presque tous les paysans de Servan (s),

De toutes les cascades qui décorent cette vallée, celle sans doute qui est la plus intéressante & pour le Naturaliste & pour le Peintre, est celle du Maupas, entre le village de Finio & celui de Servan. Le torrent de la Trieve, dant les eaux blaoches & écumeuses se brisent elles - mêmes, contre les rochers qu'elles détachent & entrainent dans leur lit, forment plusieurs cascades entre deux rocs très-élevés; une planche sert pour le traverser; & de ce pont hardi, on voit le torrent se précipiter depuis le haut, de chûtes en chûtes, & sur au loin sous les pieds: au devant est un roc taillé à pic, & qui semble être une barrière insurmontable; mais un petit sentier étroit, tracé en zig-zag & muni tout le long d'une balustrade, donne la facilité de s'élever avec sûreté au-destus, & de considérer ce sublime & magnisque coup-d'œil, que le bruit estroyable du torrent rend encore plus imposant. Plus on avance du côté de Servan, plus la pente de la montagne s'adoucit, & plus alors la vallée s'élargit & devient cultivée. Mais en parcourant cette contrée sauvage, on n'est plus étonné que ses habitans cherchent & aiment les dangers auxquels ils s'exposent, à la chaise du chamis & du bouquetin; ils y sont élevés; les rocs & les précipices sont pour ainsi dire leur élément, & en fortant de leurs demeures ils ne trouvent plus de périls aux-

quels ils ne soyent accoutumés.

<sup>(</sup>s) Le village de Servan est situé dans les montagnes du Bas-Vallais, à quatre lieues de Val-Orline, & à deux ou trois lieues de Martigni: sa position est une des plus pittoresques & des plus Sauvages que j'aie jamais vues. Il est placé sur le penchant de la chaine des montagnes qui bordent à l'Ouest cette partie de la vallee du Trient, qui n'est proprement que le prolongement de celle d'Orfine, dans le Haut-Faucigni. Au fond de cette vallée étroite, coule, en mûgiffant, l'eau du Bérard, qui, en se joignant au Trient, en prend le nom. Des torrens qui descendent de chaque côté, depuis le sommet des montagnes, viennent en superbes cascades grossir ses eaux. Ce filence de la nature, ce calme tout à la fois effrayant & délicieux qui nous faisit dans une forêt au milieu d'une belle nuit d'été, ne règne jamais dans ce séjour; toujours l'air est agité par le bruit du torrent qui occupe le fond de la vallée, & par ceiui des cascades sans nombre qui viennent le joindre. Mais ce mûgissement sourd & continuel est souvent augmenté par le roulement des lavanches, & le bruit des rochers dégradés par l'action lente des élémens lumides, qui tombant de vétusté, vont remplir le fond du val on. Ces torrens qui déchirent le flanc des montagnes, nous dévoilent leur itructure intérieure. C'est dans cette contrée où tout nous offre l'image de la destruction; c'est au milieu de ces bois dégradés de meleze & de pins, de ces rochers amoncelés, qui passent par tous les degrés de la décomposition jusqu'à l'état de sable, & de celui de fable à celui de terreau fertile, que le géologue découvre la composition des montagnes, & recueille des faits pour la théorie de la terre. Mais au milieu de ce désordre, vous reconnoissez la main de l'homme, le travail de l'industrie excitée par les besoins; à l'abri de quelques quartiers de rocs, dans une bonne exposition, l'homme a rassemblé un peu de terre. La cultivée & y a semé du grain pour fournir à sa subsistance.

par exemple font ce métier, & comme cet animal ne se trouve pas dans leurs montagnes, ils vont le chasser dans celles de la vallée d'Ost, moyennant une permission qu'ils obtiennent des habitans.

· Un chasseur ne va jamais seul, il s'associe ordinairement avec un ou deux autres, ils s'arment chacun d'un fusil à balle forcée, (\*) se munissent d'un petit sac de provisions & partent.

L'amour du gain les affocie, mais les dangers & les perils les unissent; en effet, combien de raisons deux chasseurs n'ont-ils pas d'être unis; obligés de passer la nuit dans les rochers, à de très-grandes hauteurs, ils se construisent une mauvaise hutte, ou plutôt une taniere avec des morceaux de gazon; là ils fe couchent sans seu ni couvertures, & ils trouvent souvent à leur réveil, l'entrée de leur réduit fermée par deux ou trois pieds de neige. Quelquesois s'ils sont surpris par l'obscurité à la poursuite d'un bouquetin, il arrive que ne pouvant plus fortir du rocher où ils fe font engagés, il faut qu'ils y passent la nuit de bout & en se tenant embrassé afin de rester éveillés; ce sont de ces situations dont on ne peut avoir d'idées que quand on a parcouru foi-même les rochers. Qu'on me permette encore cette réflexion; c'est dans les montagnes les plus sauvages & les plus affreuses que j'ai vu chez leurs habitans le plus d'honnêteté, de liaison, d'amitié, & enfin le plus de ces vertus qui rendent les hommes véritablement estimables. Ils le doivent sans doute aux dangers qui les entourent, & au milieu desquels ils vivent. Bons Savoyards! Honnêtes Valaisans! Ne vous plaignez pas des lieux où le fort vous a placés; c'est à ces rocs suspendus sur vos têtes, à ces précipices sur le bord desquels vous marchez que vous devez vos vertus; Vous êtes pauvres en argent, mais riches de votre peu de besoins. Vous êtes bons, honnêtes & hospitaliers, que pouvez-vous désirer de plus? Laissez dans le sein de vos montagnes, cet or que vous foulez à vos pieds, & n'ambitionnez pas nos richesses, yous ne les auriez pas fans nos vices.

Mais revenons à la chasse du bouquetin. Comme ces animaux montent dans les régions élevées dès le grand matin, il faut y être avant eux; vous les voyez alors venir en pâturant, & quoiqu'ils ayent l'odorat très - fin,

<sup>(\*)</sup> Ces fusils sont à deux coups; mais ils n'ont qu'un seul canon avec deux platines de suite. Voyez leur description dans l'ouvrage de Mr. De Luc: Recherches sur l'Atmosphère, tome 2, page 302.

il s'enfinit.

ils ne sentent pas le chasseur, & en se tenant cachés derriere les rochers; on peut les laisser approcher jusqu'à 30 ou 40 pas pour les tirer.

Qu'elles peuvent être les causes qui empéchent alors les bouquetins de sentir la chaleur? Voici celles qui me paroissent les plus naturelles:

Le foleil réchauffe & raréfie le matin les régions supérieures de l'air; tandis que les inférieures sont encore froides & condensées. De ce manque d'équilibre, il doit nécessairement résulter un courant qui va de bas en haut & qui par conséquent emporte dans cette direction les émanations du chasseur placé au-dessus des bouquetins. Cet esset doit même avoir lieu la plus grande partie de la journée; car le soleil réchauffant les pentes des montagnes, doit produire le long de ces pentes un courant ascendant. (t) De plus comme ces animaux montent en pâturant, ils se remplissent le nez de rosée, ce qui doit instuer infiniment sur leur odorat. Telles sont ce me semble les seules raisons qui peuvent expliquer ce phénomène. Quoiqu'il en soit, il est très-essentiel de dévancer les bouquetins dans les hauteurs; s'ils y sont avant le chasseur, ils l'éventent & se saurétent qu'à une très-grande distance, & seulement quand ils se croyent entiérement hors de danger. (n) Il est singulier que ce ne soit que lorsque cet animal sent le chasseur qu'il

fe fauve; car s'il le voit sans le sentir, il se contente de sisser & de le regarder; ou s'il est couché, il se leve, sisse & regarde; mais dès qu'il le sent

<sup>(</sup>t) Une expérience bien simple peut donner une idée de ce phénomène. Placez un léger floccon de coton auprès de la partie inférieure de la face perpendiculaire d'un poële très chaud, vous verrez ce floccon s'élever le long de cette face jusqu'à sa partie supérieure, & suivre ensuite la face supérieure & horizontale du poële. Cet effet ne peut s'expliquer que par la chaleur du poële, qui occasionne un courant d'air ascendant le long de ses faces. En effet, en raréstant les couches qui le touchent immédiatement, celles qui sont plus éloignées & plus froides y tendent naturellement, & il doit se faire ainsi une succession continuelle du bas en haut, de l'air froid à l'air chaud.

l'air chaud.

(u) On ne fera pas fâché de trouver ici la maniere dont les habitans de l'isle de Crête chassent le bouquetin, telle que Belon l'a décrite. "Il y a des paysans sur la sommité des hautes montagnes de Crête, si bon tireur d'arc, & principalement autour la montagne de la Sphachie & Madara, qu'ils le navrent de leurs sièches, de 25 pas de long; & pour en être plus assuré, mènent des semelles qu'ils ont nourries & apprivoisées dès leur jeunesse, & les lient à quelque passige en la montagne, où les mâles ont accoutumé de passer. Le tireur se tient à côté, caché derriere quelques buissons, à l'opposite du vent, sachant bien que le bouc-estain est si grand d'odorer, qu'il le sentiroit de cent pas. Le mâle trouvant la femelle en son chemin, s'arrète, & alors le paysan lui tire de son arc". Observ. fol. 14. vers.

L'étagne n'abandonne jamais son petit, à moins qu'elle ne soit chassée; s'il ne peut la suivre, elle le quitte & il va se cacher dans des terriers de marmottes, ou autres trous dans les rochers, quelquesois à une toise de prosondeur.

Le danger passé, elle revient l'appeller, en le cherchant jusqu'à ce quelle le trouve; mais si la mere reste trop long - temps, c'est au contraire son petit chevreau qui vient la chercher, il sort de son trou, l'appelle & rentre dans un autre, avec l'émotion de la crainte & les signes d'une vive inquiétude. S'il la voit, il accourt à elle, mais si elle est blessée & couchée, dès qu'il sent son sang il suit, puis revient une seconde sois, approche avec le même empressement, & suit encore par la même raison. Il se console difficilement de la perte de sa mere, la cherche long-temps, & ne quitte pas les lieux où il est né & où il l'a perdue.

Dès qu'un bouquetin cst blessé, tous les autres se sauvent & l'abandonnent, l'effroi & l'épouvante s'emparent d'eux & ils suyent avec la plus grande rapidité. Le chasseur reconnoît les bouquetins blessés à leur démarche qui est lente. Ils laissent aller leur tête tantôt à droite, tantôt à gauche, & ils se couchent bientôt après, même quand la blessure est légere.

L'homme quoique le plus grand ennemi & le principal destructeur des bouquetins n'est cependant pas le seul qu'ils ayent à redouter. Les loups & les aigles (x) poursuivent encore leurs petits; alors les meres se sauvent avec eux dans quelques trous ou quelques creux dans les rochers, les y sont entrer les premiers, entrent après eux & présentant la tête au dehors, elles sont face à l'ennemi.

Il y a peu d'animaux dont l'histoire narurelle soit plus enveloppée des fables de la superstition & des erreurs de l'ignorance que celle du bouquetin. Le naturaliste est forcé comme nous l'avons dit de s'en rapporter aux chasseurs; ceux-ci se payent des fatigues & des peines qu'ils ont essuyées, par les mensonges qu'ils débitent; d'ailleurs un animal dont la chasse est aussi pénible, doit aux yeux de l'ignorant tenir un peu du merveilleux. Delà cette propriété qu'on attribue aux cornes du bouquetin de détruire la force du poison; de-là les préjugés où sont les chasseurs que leurs susils frottés avec certaines herbes ne peuvent plus tirer juste. Nous ne nous arrête-

<sup>(</sup>x) Voyez les combats du saemmer-geyer & du chamois, dans les Nottes de Mr. Ramond & les Lettres de Mr. Coxe jur la Suisse, tom. 1. pag. 267.

rons point à rapporter ces contes populaires, mais nous refuterons deux opinons qui font fort accréditées chez les naturalistes; l'une est, que lorsque le bouquetin ou le chamois font pressés par le chasseur dans les rochers, il se retournent fondent sur lui, & le précipitent; c'est une erreur, il arrive seulement quelques fois, que quand un de ces animaux est blessé, il cherche à fe fauver lorsqu'on s'approche de lui, & comme il s'élance toujours du côté des précipices, il renverse le chasseur s'il se trouve sur son paffage, mais il ne le cherche point, & au contraire il l'évite. On dit aussi que le bouquetin se jette dans les précipices, tombe sur ses cornes & se fait rarement de mal; mais je puis assurer qu'il ne s'y jette qu'en fautant de roc en roc, & qu'il est assez adroit pour ne pas être obligé de se précipiter sur ses cornes; que si même cela lui arrivoit, ce seroit par accident; & d'ailleurs, il suffit simplement de jetter un coup d'œil sur cet animal, pour se convaincre qu'il ne pourroit faire impunément un pareil saut. Il est long de corps, bas des jambes, ses membres sont fort gros, & il pese près de 200 liv. : or je demande s'il lui feroit possible de se précipiter du haut des rochers, sans être déchiré par leurs pointes, ou brisé par sa chûte. l'insiste fur ce fait, parce que la même erreur est non-seulement rapportée par la plupart des naturalistes; mais encore parce qu'elle est reçue par les Tartares (y), chasseurs de bouquetins, comme par les Valaisans & les Suisses, & que cette conformité d'opinion chez des peuples aussi éloignés, pourroit faire croire à la réalité de ce fait. Mais ne fait-on pas que les mêmes préjugés se retrouvent chez des peuples différens? L'ignorance est par-tout la même; par-tout les mêmes objets ont fait naître les mêmes erreurs. Les naturalistes à causes finales, voulant absolument donner une utilité aux grandes cornes des bouquetins ont adopté cette opinion, & c'est ainsi que la manie de vouloir tout expliquer, nuit à la vérité, & perpétue souvent · les contes populaires. M. Pallaz trompé par le rapport des Tartares, donne pour preuve de cette assertion, un bouquetin qu'il a vu avec une cornecassée; (2) mais cet effet vient probablement d'une autre cause. Les lavanches & les éboulemens leur cassent souvent leurs grandes, grosses & presque inutiles cornes, & très-souvent aussi les font périr eux-mêmes. C'est

<sup>(</sup>y) Spicil. 2001. fas. XI. pag. 50.

<sup>(</sup>z) Ibidem.

pour cela que les habitans de Cormajor parcourent le pied des montagnes pour ramasser les cornes que les neiges entraînent. M. Pallaz dit aussi, que l'humeur du bouquetin est si sauvage, qu'elle ne disparoit jamais quand on cherche à l'apprivoiser. S'il veut parler du bouquetin âgé, il a raison; mais les exemples que j'ai cité plus haut, prouvent que le bouquetin pris jeune est très-susceptible d'éducation, & cette opinion est encore confirmée par celle de Belon, qui dit que dans l'isle de Crête on apprivoise cet animal quand il est jeune. (a)

Quand on a tué un de ces animaux, on doit le laisser refroidir sur la place; après quoi on éte tout de suite le ventre, & on met le sang dans des boyaux. En suivant cette méthode, il ne prend jamais de mauvaise odeur, ce qui arrive si on néglige ces précautions. Les gros bouquetins pesent sans le ventre, jusqu'à 180 ou 200 liv. poids de 18 onces; les semelles depuis 70 à 80 & 90 liv. La viande de bouquetin est fort bonne à manger; elle a le goût de celle du mouton, mais elle est bien plus succu-

lente.

Sa peau se travaille fort bien, elle devient très-souple, & ressemble à celle du bouc. On l'emploie dans la chamoiserie. On fait avec les cornes divers petits ouvrages, comme des tasses ou gobelets; & son sang sert dans les fausses pleurésies. Mais comme il doit ces propriétés aux plantes dont l'animal se nourrit, celui du bouc & du bélier, nourris de même a la même efficacité. (b)

La vente des bouquetins est sujette à beaucoup de variations; elle dépend du poids de la bête, & de la curiosité de l'acheteur. Autresois ils étoient à meilleur marché, parce qu'ils étoient plus communs. Ils se vendent maintenant quelquesois 4 louis. Le chamois se vend aussi jusqu'à un louis. Le bouquetin aime beaucoup le sel; il lèche des rochers qui contiennent du sel d'Epsom ou du sel de Glauber, & les caux qui en tiennent en dissolution. Il se nourrit principalement des plantes aromatiques qui croissent sur les hautes Alpes; telles que le génépi, mais en hiver il mange les Lichens

<sup>(</sup>a),, Si les habitans du pays peuvent prendre les faons des boucs-estains, dont il y en a grande, quantité errant dans les montagnes, il les nourrissent avec les chêvres, & les rendent appri,, voisés. Observ. de Belon, pag. 14.

<sup>(</sup>b) Hist. Nat. par Mr. de Buffon, tom. 12. pag. 164.

& les jeunes pousses des arbres. Il préfére comme celui de Silérie (c) le lieux où croit le bouleau nain, les faules des Alpes, la Rodenore, le Tha

lictre, les Saxifrages; le Rhodiole, l'Epilobe, &c.

Ces animaux fout beaucoup plus rares actuellement qu'ils ne l'é oient autrefois; on ne les trouve plus que dans quelques montagnes de la Savoye & du Valais, tandis qu'ils étoient jadis répandus dans toutes 128 hautes fommités de la Suisse. (d) Mais cela n'est pas étonnant, la nature, les hommes & les animaux de proie du ciel & de la terre font autant d'ennemis dont ils font entourés, qui les poursuivent, les détruisent, & contre lesquels ils n'ont d'autres ressources qu'une prompte fuite qui ne les sauve que rarement. Aussi cet animal n'habite plus qu'un petit nombre de sommités escarpées.

On le trouve maintenant à la vallée de Cormajor, au sud du Mont-Blanc dans la pente du midi, de cette chaîne de montagnes, & dans la partie qui est entre le Mont-Blanc & les frontieres du Vallais; mais on ne le trouve plus dans la chaîne qui est vis-à-vis celle du Mont - Blanc, & qui forme l'autre côté de la vallée de Cormajor. Il existe encore dans les montagnes qui forment le Val-Savaranche. Mais c'est dans les montagnes de la vallée de Cogne (e) qui est frontiere de la vallée de Pont en Piémont, qu'il est actuellement le plus commun, & toujours dans les pentes exposées au

midi.

On

(e) La vallée de Cogne aboutit à la grande vallée d'Ost, elle en est séparée, & commence à St. Martin de Maville, à une lieue au-dessus de la cité d'Aost; elle a douze lieues d'étendue, & s'étend d'abord à l'Est, puis elle retourne au Sud. Le bas de cette vallée est fort resserré entre les

montagnes. Cogne est à six lieues d'Aost.

<sup>(</sup>c) Spicileg. 2001. fasc. XI. pag. 49. (d) Mon ami, Mr. Wittenbach, premier Pasteur de l'Eglise du St. Esprit, à Berne, qui a parcouru & decrit les montagnes de la Suisse, avec les yeux d'un Naturaliste éclairé & l'esprit d'un bon observateur, m'a fourni à ce sujet la notice suivante. , Il y avoit autresois des bouque-,, tins dans nos Alpes, mais on n'en trouve plus. J'ai vu à Unterseven deux superbes cornes de , cet animal, qui jadis doit avoir été tué dans les Alpes de Lauterbrunn. Ils ont été détruits par ,, les chasseurs, ainsi que les castors, qui autrefois se trouvoient au bord du lac de Brientz & le ,, long de l'Arr, du côté de Thun. Je suis certain que Mr. Bourrit s'est trompé, lorsqu'il dit en , avoir vu un traverser la chaine des montagnes qui séparent le Lauterbrunn & le Grindelvald, , puisque aucun des chaffeurs de ce pays n'en ont jamais vû dans leurs courses, On prétend qu'il , se trouve encore des bouquetins, mais rarement, dans les montagnes les plus sauvages du , pays des Grisons; pour moi je n'en ai jamais rencontré dans mes courses, & aucun chasseur ,, n'a su m'en donner des relations certaines". Lettre de Mr. Wittenbach, à Mr. van Berchen, fils. Berne 27 Mai 1785.

On ne le trouve plus dans la Valpeline, frontiere du Vallais; mais il dost exister encore dans les montagnes qui se trouvent entre la vallée de Sésia & celle de Vièche. On le chassoit il n'y a pas plus de trente & quarante ans, dans les chaînes de montagnes du haut Faucigny, mais il y est actuellement entiérement détruit, & il est probable que si on continue de le chasser avec la même ardeur, l'espèce ne tardera pas à disparoitre entiérement.

En réfléchissant sur cet acharnement avec lequel on poursuit & détruit ces animaux, je crois en voir la raison dans la quantité qu'il y en avoit autrefois, & quoiqu'un seul bouquetin ne rapportat pas beaucoup: comme dans une chasse on en tuoit plusieurs, cela faisoit un gain considérable. Mais à présent que le nombre en est tellement diminué, que l'on chasse fouvent très-long-temps fans en trouver; cette ardeur devroit se rallentir par la confidération des dangers auxquels on s'expose, & fans parler de l'inhumanité qu'il y a de poursuivre & tourmenter un animal doux & timide, qui n'a d'autres ressources pour se désendre que la suite & son adresse. (motif à la vérité de peu d'importance aux yeux d'un être qui se croit le fouverain des animaux, mais qui n'en est que le tyran, & qui ne connoît d'autres loix avec eux que celle du plus fort; ) sans parler, dis-je, de cette inhumanité, les chasseurs devroient considérer avant de quitter leurs femmes & leurs enfans, que non seulement ils s'exposent à se tuer ou s'estropier pour le reste de leurs jours, comme cela n'arrive que trop souvent. (f) mais encore qu'ils négligent leurs biens, leurs affaires; & que s'ils périssent, ils réduisent leurs familles à la mendicité. Et si ces considérations ne sont pas assez fortes pour les détourner de cette chasse, qu'ils songent

<sup>(</sup>f) L'éloquent traducteur de Mr. Coxe, s'exprime ainsi, au sujet de la chasse du chamois:

"Un grand nombre d'hommes perdent la vie dans cette chasse; les brouillards épais des Alpes,

"qui couvrent tout-à-coup la contrée d'un voile impénétrable, égarent les chasseurs dans les gla
ces où ils périssent de froid & de faim; des orages subits mouillent les roches & les rendent si

glissantes, que la chaussure quelque bien ferrée qu'elle soit, ne peut s'y cramponner; quelque
fois la chaleur a tellement dess'éche leurs saces brûlantes & les a couvertes d'une poussière si

mobile, que le malheureux qui les gravit, s'est vu forcé de les humester avec son sang, en

fe faisant à la plante des pieds & aux jambes, de larges blessures". Lettres de Mr. Coxe,

pag. 273. Mr. Ramond ajoute en notte, que l'Abbé d'Engelberg se félicitoit de n'avoir perdu

que cinq hommes dans une année, à la chasse du chamois, & son district est tout au plus un

centieme des Alpes Suisses.

donc que ce ne peut pas être l'espoir de faire fortune qui doit les v engager, puisqu'on ne voit aucun chasseur s'enrichir à ce métier, que bien au contraire ils s'estropient souvent, & finissent par trainer une vie misérable. Enfin s'il faut favoriser leur goût dominant pour chercher à le ralentir. représentons-leur qu'en détruisant les bouquetins, ils s'ôtent à eux-mêmes le gain qu'ils pourroient faire par la fuite, s'ils les laissoient repeupler & se rétablir dans les lieux qu'on les a forcés d'abandonner. Mais telle est la force de l'habitude & le pouvoir de l'illusion, que les accidens mêmes qui arrivent aux chasseurs ne les dégoûtent pas ; & qu'à peine font-ils guéris qu'ils retournent à cette chasse. (g) c'est donc au Gouvernement à veiller pour eux à leur bien-être & à leur fûreté; & je crois qu'il feroit sage de défendre entiérement cette chasse pendant quelques années. & que l'on devroit transporter des jeunes bouquetins dans les montagnes où ils habitoient autrefois; ils les auroient bientôt repeuplées, & plus nombreux, leur chasse deviendroit plus facile. Le Gouvernement pourroit alors la modérer par des réglemens convenables.

Les informations que j'ai pu prendre jusqu'à présent; soit dans les montagnes que j'ai parcourues, soit par rélation dans la plûpart de celles de la Suisse, du Piémont & du Vallais, ne m'ont point appris si l'on y trouvoit le capraægagrus ou d'autres espèces de chêvres que le bouquetin & le chamois. Il paroît même que l'on ne connoît que celles-là; j'ai cependant des raisons pour croire que s'il n'existe pas des espèces différentes, on doit au moins y trouver des variétés. De nouvelles observations prises sur les

lieux mêmes pourront éclaireir ces doutes.

Le bouquetin de Sibérie, comme on peut le voir par la description de Pallaz, (h) ne paroit différer de celui de nos Alpes, que par quelques

<sup>(</sup>g) Un de mes amis parcourant un jour les montagnes avec un guide, cet homme lui montre un endroit où il avoit été plus de six heures, l'année précédente, avec une jembe cassée & sans espoir de secours. Ce sut par le plus grand hazard, qu'un petit pâtre entendit les coups de sus la chasse de du secours. Cet accident lui arriva à la chasse du chamois, & ne l'en avoit nullement dégoûté.

<sup>(</sup>h) Specil. 2001. fasc. XI. pag. 52. Ce bouquetin de Sibérie ne se trouve plus dans les Alpes Uralicanes & les contrées cultivées de la Sibérie; mais il habite les monts les plus escarpés de la chaine qui tient au Taurus, entre la Tartarie orientale & la Sibérie. On le trouve aussi dans la Sibérie orientale, au delà du Léna & dans les terres du Kamschatka. On pense aussi qu'il se tient dans les forêts désertes qui bordent la partie moyenne du pays des Tonguses, à l'orient du Jénisée, & au delà du Léna; mais il est par-tout en petit nombre, & dans les lieux

petits caractères qui ne sont pas suffisans pour en faire des espèces séparées. Le premier a toujours une barbe fort grande, tandis que le second l'a courte & quelquefois même n'en a point; en général le bouquetin de Sibérie paroît avoir le poil plus long & plus fouré que le nôtre. Mais la différence la plus marquée, quoique tout aussi peu spécifique, est celle qui se trouve dans les cornes. La face antérieure dans les cornes du bouquetin de Sibérie est moins aplatie, plus convexe, & elle n'est pas comprise entre deux arêtes longitudinales comme dans notre bouquetin; les nœuds transversaux ne sont pas non plus terminés par un tubercule faillant sur le bord interne de la face. Du reste ces cornes se ressemblent parfaitement par leurs autres caracteres. Je dis que ces différences ne font pas spécifiques. parce que l'on fait que rien n'est plus variable que les cornes des animaux. elles dépendent du climat & de la nourriture, comme toutes les autres différences que nous venons d'indiquer; ainsi il n'est pas étonnant que des animaux qui habitent des contrées aussi éloignées, ayent entr'eux quelques dissemblances; elles ne sont même si peu considérables, que parce que demeurant tous les deux dans de hautes montagnes, ils se trouvent à peu près sous le même climat, quoique à une aussi grande distance.

Le bouquetin de l'isle de Crête dont parle Belon, (i) est certainement de la même espèce que le bouquetin de nos Alpes; mais il paroit qu'on

en trouve de deux espèces, peut-être l'une est-elle l'agagre. (k)

les plus inaccessibles. (Spic 2001 fasc. XI. pag 32.) On donne dans ce pays-là le nom de Taligé ou Teké, aux vieux bouquetins males; celui de Hima à la femelle, & celui de Bitschinja au chevreau. Mais Mr. Pallez croit que ces noms funt corrompus de ceux que les Mongoles & les Colmonques donnent égulement aux chêvres & aux bouquetins; ils appellent Takja le mâle; Jama la femeile, & Ffiga ou Idshiga le chevreau. Les Chinois appellent auffi Takja les males bouquetins, dont les cornes leur servent ainsi qu'aux Turcs, pour les arcs de guerre; la raclure de ces cornes sert autli dans la Medecine. Idem, pag, 50.

<sup>(</sup>i) , Leur grandeur (des boucs estains semelles) n'excède point la juste corpulence d'une , chevre privée; mais elles ont bien autant de chair qu'un grand cerf, couvertes de même poil fauve & court, non pas de chevre : les males portent une grande baibe brune, chose qui n'avient à nul autre, ayant le poil de cerf, sinon (comme pensons) à l'hippellaphus. Ils deviennent gris en vieillissant & portent une ligne noire dessus l'échine . . . C'est bien dequoi s'émerveiller de voir un si petit corps d'animal porter de si pesantes cornes, desquelles en avons tenu de quatre coudées de long. Elles ont autant de rayes par le travers, comme le bouc ou , chèvre ont d'années. Observ. de Belon, fol. 14.

<sup>(</sup>k), Aussi en avons trouvé deux différentes, comme avons fait apparoitre par la diversité de , leurs cornes, apportées de Cypre & Crête, dont avons fait present à Mr. Jean Choul, Bailly des montagnes de Lyon, &c." Belon, id. fol. 14.

Le chamois est beaucoup plus commun que le bouquetin, quoiqu'on le chasse encore plus que lui; mais il est plus répandu, parce qu'il habite des montagnes moins élevées. D'ailleurs, plus inquiet, plus défiant que le bouquetin, il est plus difficile à saisir. On le trouve dans toutes les hautes montagnes de la Suisse, du Vallais & de la Savoye.

M. Perroud a donné une fort bonne notice fur les mœurs de cet animal. rapportée dans l'histoire naturelle de M. de Busson. (1) Nous y ajouterons

quelques observations.

On nous a affuré qu'il existoit dans les montagnes deux espèces de chamois; l'une qui est beaucoup plus petite que l'autre se tient dans les hauteurs & s'élève même presqu'aussi haut que le bouquetin. La grande efpèce habite au contraire des régions moins élevées & occupe principalement les bois. Au reste ces deux espèces ne sont proprement que deux variétés ou plutôt deux races constantes qui peuvent se mêler & produire ensemble. Les grands chamois ont deux trous derriere les cornes que les petits n'ont pas; ces trous pénètrent dans les organes de la téte. Les mâles de cette grande espèce pesent de 80 à 100 liv., & leurs femelles de 60 à 70, tandis que les males de la petite race ne pesent que 60 à 70 liv. & leurs femelles seulement 40 à 50. Les grands aiment à être seuls & en petits troupeaux. Ils ont les membres & le corps plus courts, & par conféquent plus épais à proportion que les petits qui sont plus longs & plus minces.

Les mâles sont en état de produire à deux ans. Le temps du rut est en Novembre & Décembre, & ils font leurs petits en Juin. Les grands chamois les font quelquefois en Mai. Leur portée est ordinairement d'un petit, rarement de deux. (m) On chasse ces animaux de la même maniere que le bouquetin, excepté que l'on employe quelques fois des chiens. Ils sont toujours en crainte, toujours l'oreille & l'œil au guêt; quand ils pâturent ce n'est jamais avec tranquillité; ils prennent un peu d'herbe, lèvent la tête, & regardent de tous côtés en mangeant; si l'un d'eux apperçoit quelque chose, il siffle & tout le troupeau fuit; au lieu que dans un troupeau de bouquetins, ils sissient tous avant de fuir. Quant à la sentinelle qu'on dit qu'ils établissent, il paroît que c'est un conte fondé sur la timidité de

<sup>(1)</sup> Hist. Nat. tom. 12. pag. 160.
(m) Des informations très-exactes m'affurent de ce fait.

ces animaux. Les deux races de chamois exiftent dans les montagnes du pays de Hasli, du Grindewald & du Lauterbrun, comme dans celles de la Savoye & du Vallais.

Ce feroit ici le lieu d'examiner avec Mrs. de Buffon & Pallaz, quel est l'animal sauvage auquel les chèvres doivent leur origine: le bouquetin comme le pense M. de Busson, ou le capra agagrus comme le pense M. Pallaz: si le chamois & le bouquetin sont de la même espèce, ou si se sont deux espèces séparées & distinctes. Ces questions intéressantes demandent un examen un peu étendu que j'ai cru devoir renvoyer à un autre mémoire (11). En attendant je donnerai ici mon opinion. J'ai tâché d'examiner celles de Mrs. de Buffon & Pallaz avec l'impartialité que tout homme qui cherche de bonne foi la vérité doit employer, & sur-tout quand il discute les idées de deux hommes aussi justement célèbres. Je crois donc avec M. de Buffon que le bouquetin doit être regardé comme l'origine des chêvres. La conformité de mœurs, de figure, & le mélange fécond de ces espèces indiquent fa paternité. Je pense que le capra agagrus & le capricorne sont des variétés dans l'espèce du bouquetin, & qu'ils ont concouru avec lui à former les différentes races de nos chevres. Mais je crois avec M. Pallaz, que le chamois ne peut pas être de la même espèce que le bouquetin, puisqu'ils ne se mélent pas dans l'état de nature, & je le regarde comme une espèce intermédiaire entre les chêvres & les gazelles.



<sup>(</sup>n) l'ai traité cette question dans l'histoire du Schacal, qui a paru dans le Journal de Physique pour le mois de Novembre 1786.



## ADDITIONS

A L'HISTOIRE NATURELLE DU BOUQUETIN.

'Ai dis dans le Mémoire précédent, d'après le rapport des chasseurs, que le bouquetin a l'odorat très-sin, & que si on n'a pas la précaution, quand on le chasse, de se placer à l'opposite du vent, il évite tout de suite le chasseur, & suit sans qu'on puisse l'atteindre. Ayant communiqué cette opinion à Mr. le Professeur de Saussure, je dois avouer qu'il a été d'un avis dissérent, & qu'il regarde comme un préjugé populaire, que les animaux puissent appercevoir les objets à de grandes distances par l'odorat.

L'importance de cette question de zoologie, m'engage à rapporter les raisons de ce célèbre Naturaliste. Voici ce qu'il me mande à ce sujet dans une lettre, du 9 Octobre 1786, dont il a bien voulu me permettre de publier " Vous paroissez admettre dans le bouquetin la faculté d'ap-" percevoir les chasseurs à de grandes distances, par le moyen de l'odo-, rat: je sais bien que les chasseurs le disent, non-seulement du chamois " & du bouquetin, mais encore de divers animaux tant quadrupèdes que , volatils. Mais je vous avoue que j'ai toujours regardé cela comme un " préjugé populaire. J'ai été chaffeur & je n'ai jamais vu qu'aucune es-" pèce de gibier apperçut de loin le chasseur, autrement que par l'ouïe , ou par la vue. Les chiens même ne flairent point de loin le gibier, s'il , n'a pas imprégné la terre de son odeur. J'ai vu cent fois mon chien pas-, fer à peu de toises, d'une pièce de gibier sans l'appercevoir, & y re-" venir ensuite en suivant la trace de ses pas. Enfin, le chien doué de l'o-" dorat le plus fin, s'il voit inopinément à une demi portée de fusil, son " maître déguifé, il l'aboyera jusques à ce que par sa voix, il se soit fait " reconnoître; & si le maître s'obstine à se taire, le chien ne le recon-" noîtra par l'odorat que quand il en sera tout près ". Quelques spécieuses que soyent ces objections, je crois devoir rapporter les raisons qui semblent être en faveur de l'opinion contraire.

· Les chasseurs de bouquetins assurent avoir observé que cet animal ne fuit la présence de l'homme que lorsqu'il le sent, & que s'il le voit sans le sentir, il ne fuit point. On fait qu'un chien arrête de plus loin une compagnie de perdrix quand il est placé sous le vent, & que même il a l'instinct de s'y placer lui-même afin de mieux l'éventer. Belon dit, que les chasseurs de bouquetin de l'isle de Crête se tiennent toujours à l'opposite du vent, quand ils veulent tirer sur cet animal, sachant bien qu'il est si grand d'odorer, qu'il le sentiroit de cent pas. Le faïga, qui est un animal mitoyen, entre les gazelles & les chèvres, passe pour avoir une telle finesse d'odorat, que lorsqu'il est sous le vent, il peut appercevoir un homme à une lieue de distance: on comprend bien qu'il est impossible que les émanations d'un homme puissent être sensibles à un aussi grand éloignement; mais si l'on fait attention que le saïga peut extrémement augmenter le volume de fon nez en le dilatant, on concevra facilement qu'il doit fentir de plus loin que les autres animaux de ce genre. Il est vrai qu'un chien ne reconnoit par l'odorat, son maître, déguisé, que lorsqu'il en est tout près; & cela peut venir sans doute de ce que le chien ne sent pas de loin; mais ne seroit-ce pas plutôt l'effet de la précipitation avec laquelle il court contre l'objet qu'il croit étranger? La passion qui l'emporte alors ne lui permet pas d'user de toutes ses facultés pour le reconnoître. Ce qui semble confirmer cette idée, c'est que les chiens, (dont la vue est, cependant très-bonne) ne reconnoissent pas de loin leur maître, déguisé, lors même qu'il feroit à visage découvert; cela vient sans doute de ce qu'étant frappés par un objet étranger, ils courrent tout de suite contre lui, & ne l'examinent qu'après.

Le chien, comme animal vif, prompt, & comme animal domestique, est sujet à mille distractions qui peuvent l'empécher de sentir des objets qu'il auroit apperçu s'il avoit eu moins de précipitation. C'est peut-être ce qui fait que le chien d'arrêt dont parle M. de Saussure, n'a pas senti la piece de gibier qui étoit à peu de toises de lui, car on conviendra qu'il est plusieurs causes qui peuvent l'en avoir empéché. Ce désaut d'attention n'aura pas lieu chez un animal sauvage, qui, étant continuellement occupé du soin de pourvoir à sa conservation ou à sa subsistance, doit nécessairement porter une attention suivie à tous les objets qui frappent ses sens. C'est ce me semble une des raisons qui contribuent à rendre l'ouïe & la vue beaucoup plus parsaits chez les animaux des montagnes. A quoi on peut ajouter

que l'air des plages désertes qu'ils habitent étant moins chargé des exhalaifons de la terre, ils doivent mieux y sentir & distinguer les odeurs qui leur sont étrangeres.

Enfin on ne peut disconvenir que l'organe de l'odorat ne soit très-exercé & très-fin chez la plûpart des animaux; c'est ce qui a fait dire à M. de Buffon, que dans les animaux, "le fens de l'odorat est un organe uni-" versel de sentiment, c'est un œil qui voit les objets non-seulement où ils " font, mais par-tout où ils ont été; c'est un organe de goût par lequel l'a-, nimal favoure, non-seulement ce qu'il peut toucher & faisir, mais même " ce qui est éloigné & qu'il ne peut atteindre; c'est le sens par lequel il " agit, il fe détermine; par lequel enfin il apperçoit, seut & choisit ce qui , peut satisfaire son appetit. (T. IV., pag. 56.), En effet, un animal veut-il examiner quelque objet, fon premier mouvement est d'y porter le nez; or il me paroît que s'il a l'odorat fin, il doit fentir les émanations des corps à une distance plus ou moins grande suivant l'étendue de ces émanations; distance que l'expérience seule peut nous apprendre. Telles sont les raisons qui semblent appuyer l'opinion ou l'on est que les animaux peuvent appercevoir les objets à une grande distance par l'odorat. Mais il faut avouer que les faits ci-dessus ont peut-être été mal observé, & que certainement on a exagéré la distance à laquelle les animaux peuvent sentir un objet. Aussi je ne rapporte les raisons pour & contre cette opinion, qu'afin d'engager les Zoologues qui s'attachent plus à connoître la nature des animaux, qu'une feche nomenclature à porter leurs recherches fur cet objet.

On trouve dans la feconde partie du quatorzieme volume de la bibliothèque phifico-économique de M. Bekman, des lettres fur l'histoire naturelle de Salzbourg, par Mrs. Schrank & de Moll. Elles contiennent des détails fur le bouquetin, dont M. le docteur Am - Stein a bien voulu m'envoyer un extrait. Le bouquetin étoit autrefois fort commun dans ce pays montagneux, mais il paroît y être actuellement tout-à-fait détruit. Sa chasse appartenoit à l'Archevêché, & comme on croyoit alors à toutes les vertus médécinales des dissérentes parties de cet animal, on le poursuivoit & le chassoit continuellement. Les chasseurs étoient obligés de remettre à l'apothicairerie de la Cour le cœur, les poumons, le foye, le sang & les cornes du bouquetin; on proposoit des prix & des récompenses à ceux qui

qui fourniroient de leurs égagropiles & certaines pierres qu'ils produisent. (a) Vers la fin du siècle passé, les archevêques de Salzbourg pensoient à rétablir & multiplier cette espèce, mais les ordonnances & les réglemens qu'ils ont fait à ce sujet sont restés sans esset. Depuis l'an 1706, jusqu'à l'an 1738 on ne trouve plus rien dans les actes publics qui concerne le bouquetin; mais depuis 1738, on trouve des ordonnances qui ont rapport à son abolition.

On a voulu chercher dans une maladie épidémique les causes de la diminution de l'espèce du bouquetin, mais il me semble que la guerre continuelle qu'on lui a fait est la seule cause admissible: & comme cet animal n'habite que les sommets élevés des montagnes, il peut être répandu dans plusieurs pays, mais il ne peut pas être sort nombreux dans le même endroit. D'ailleurs les grands quadupèdes produisant moins que les petits, pont aussi moins nombreux. Il a donc été plus facile à détruire.

Les bouquetins qu'on voit actuellement dans les fossés du château de Hellbrunn, ne sont pas originaires du pays, mais ils viennent du Piémont où ils ont été acheté.

Les bouquetins ne se trouvent plus dans les Grisons, mais ils y existoient autresois; Sprecher dans sa Pallas rhatica, qui a paru en 1617, en parle comme très-communs dans quelques montagnes des Grisons.

Le nomenclateur cherche à multiplier le nombre des espèces dans les animaux, il est content pourvu qu'il grossisse la liste de ses catalogues méthodiques, & il semble n'être occupé qu'à diviser & subdiviser la nature. Le naturaliste au contraire, qui sent que tout est lié dans la nature, cherche à observer & à suivre les chainons qui lient les êtres; il rapproche, rassemble, réunit les espèces, & diminue autant que possible leur nombre. J'ai fait voir dans le mémoire précédent, que le bouquetin de nos Alpes & celui de Sibérie sont de la même espèce. (b) J'ai de même donné les raisons qui me sont soupeonner que l'ægagre n'est-qu'une race dans l'espèce de bouquetin provenue par le mélange de cet animal avec nos chêvres domestiques. (c) Comme j'ai acquis de nouvelles preuves en faveur de cette opinion, je vais réunir toutes celles qui semblent la favoriser.

<sup>(</sup>a) Ceci pourroit saire soupçonner que le bouquetin sournit aussi du bézoard, comme pluseurs espèces des gazelles d'Asie; mais je n'en ai jamais vu.

<sup>(</sup>b) Voy: aussi Journ. de Phys. Octobre 1786.

I°. Le métis de bouquetin que j'ai décris (d) me paroît ressembler beaucoup au capra ægagrus de M. Pallas non-seulement par la figure du corps, mais encore par les cornes. Il a comme lui la raye noire le long de l'épine du dos; la tête semblable à celle de la chêvre, noire sur le devant, & d'un brun mêlé de roux sur les côtés: une grande barbe; la couleur du poil & la forme du corps sont aussi les mêmes. Ensin, si l'on veut comparer les cornes de la Pl. II sig. 3 avec celles représentées dans les Spic.: 200l. sasc. XI, pl. V. sig. 2 & 3, on trouvera qu'elles se ressemblent presqu'entiérement, ainsi que leurs descriptions le montrent aussi.

Je possede dans mon cabinet les cornes du métis que j'ai décris, (è) cet animal a été tué à l'âge de deux ans, ainsi elles n'ont pas encore pris tout leur accroissement. Elles ont 17 pouces de roi selon leur plus grande

courbure. La circonférence de la base 7 pouces & demi.

La distance entre les bases est d'un pouce; la distance entre les extrêmités est de 10 pouces, la largeur de la corne à la base est de 2 pouces 9 lignes. Sa plus grande épaisseur, un pouce 6 lignes. Elles sont courbées en arrière avec les extrêmités un peu jetées en dehors. Il n'y a qu'une arrête longitudinale: le côté extérieur est convexe; le côté intérieur n'est pas exactement plane, parce qu'il regne depuis la base jusqu'à l'extrêmité une sorte de gouttiere qui rend la partie antérieure de la corne mince, anguleuse & sait sentir l'arrête longitudinale qui regne sur cette partie. Il y a sur cette arrête des nœuds proéminens dont le premier se trouve à 16 lignes du front; ils sont au nombre de trois ou quatre placés irréguliérement & tout sendillé. La partie postérieure de ces cornes est arron-

<sup>(</sup>d) Idem, p. 358. not. 4.

(e) Afin qu'on puisse comparer la description des cornes de l'ægagre avec celle du metis, je vais la rapporter ici d'après Mr. Pallaz. "Les cornes d'une couleur brune grisare... Elles sont, inclinées en arrière, également arquées, peu écartées; leur extrêmité est un peu dirigée, en dedans; leur forme est très-comprimée, la partie antérieure est en arrête, le côté intérieur est un peu applati, l'extérieur est convexe; en suivant l'arrête depuis la base jusqu'au milieu de la corne il y a une goutiere longitudinale qui rend l'arrête très-saillante, elle forme même à la base un angle en avançant sur le front; ensuite il s'élève sur cette arrête environ quatre préminences ou nœuds épais, tous fendilés & crevassés. Au contraire, la partie postérieure de la corne est unie & lisse à l'exception de quelques rugosités peu sensibles; ces rugosités ou stries transversales environnent toute la corne en forme d'anneaux sinueux & irréguliers, à l'exception de l'extrêmité qui est unie; chacune de ces stries répond aux nœuds de l'arrête &c." Il me semble que ces cornes sont aussi ressemblantes que possible à celles du metis.

die & unie, leur couleur est brune; elles sont fort comprimées & fort larges à leur base, & ont des stries en anneaux comme les cornes de l'ægagre.

2°. Cette très-grande ressemblance entre le métis du bouquetin & l'ægagre n'est-elle pas un préjugé en faveur de mon opinion, que l'ægagre

est un animal intermédiaire?

3°. La raye noire que l'on voit sur le dos de l'ægagre & qui est un caractère distinctif du bouquetin qu'il transmet à tous ses métis, ne sem-

ble-t-elle pas dépofer que cet animal lui doit fon origine?

4°. Enfin, l'ægagre fe trouve sur les cimes élevées du Caucase sur le Taurus & chez les Kirgisiens; il y a même des raisons de croire qu'on le trouve aussi dans les Alpes Européennes & dans l'isle de Chypre & de Candie: (f) il semble accompagner par - tout le bouquetin, c'est-à-dire se trouver par-tout où le bouquetin a pu s'accoupler avec des chèvres; mais maintenant que le bouquetin est devenu plus rare, les accouplemens sont moins fréquens; aussi l'ægagre ne se trouve plus dans les Alpes Européennes, & n'habite que l'Asse.

5°. La femelle de l'ægagre n'est pas bien connue, puisque suivant Kæmpser elle a quelquesois des petites cornes, & que suivant Gmelin elle n'en n'a point. Ensorte que je ne regarde pas comme bien démontré, que cet animal forme une race à part; d'autant plus que si l'ægagre se trouve dans plusieurs pays, il ne paroit pas être fort commun dans ceux où il

se, trouve.

6°. L'ægagre ne peut pas être considéré comme une autre espèce que le bouquetin, puisque la seule dissérence qui se trouve entr'eux git dans les cornes, & que cette dissérence n'est pas spécifique; ensorte qu'habitant les mêmes montagnes, il est naturel que le bouquetin produise avec lui, puisqu'il produit très-facilement avec les chêvres.

70. Le métis du bouquetin n'est point stérile, celui dont j'ai donné la description a produit avec des chêvres de deux paysans d'Aigle, nommés

Pierre-François Dufresne & Pierre Buttin.

De tout ce que nous venons de dire, il femble qu'on peut conclure: premierement, que l'ægagre est un produit du mélange du bouquetin avec

<sup>(</sup>f) Pallaz Sp. 2001. fafc. XI. p. 47 & 48.

nos chêvres domestiques. Il est assez naturel que des chêvres égarées dans les montagnes ayent été couvertes par des bouquetins, sur-tout dans le tems que cet animal étoit plus commun. Secondement il sera arrivé de deux choses l'une; ou l'ægagre aura formé une race intermédiaire qui s'est perpétuée par la génération, ce qui est très - possible; puisque le métis du bouquetin est sécond. Ou ces individus peu nombreux n'auront pas pu sormer une race à part, comme on pourroit croire qu'il est arrivé dans les Alpes Européennes, puisqu'on y trouve plus d'ægagre. J'avoue que toutes ces idées ne sont pas démontrées rigoureusement, mais je crois qu'on ne peut pas au moins leur resuser un très-grand degré de probabilité, & c'est tout ce qu'on peut espérer dans des recherches aussi obscures.

Je remarquerai encore que, puisque le métis du bouquetin a pu produire, ce fait prouve non-seulement qu'on peut établir une race intermédiaire entre le bouquetin & les chèvres, mais il sert encore à confirmer que-

le bouquetin est l'origine fauvage de nos chêvres (g).

Au reste, les métis que j'ai vu à Aigle (b), ne sont pas les seuls que l'on connosse. M. Pallaz en a vu un à Orenbourg chez un paysan nommé Pierre Ritschkof, & il en cite plusieurs exemples (i). M. de Watteville, Gouverneur d'Aigle, m'a sait l'honneur de me mander par une lettre du 29 Novembre 1786; que la chêvre, nourrice du bouquetin, avoit encore eu de son nourrisson deux petits métis, mâle & semelle, qu'elle a mis bas au printemps de 1786. Ces petits sont fort sauvages & très-vigoureux, leur couleur est sauve, au lieu que celle du bouquetin est gris argenté, mais on sait que la couleur de ces animaux varie avec l'âge & la saison.

M. de Watteville ajoute que le poil que le bouquetin met bas au printemps est si fin, qu'il pourroit étant filé, égaler la douceur des foyes du lapin Angora, & c'est un essai qu'il veut faire le printemps prochain.

Tels font les faits que j'ai pu recueillir jusqu'à présent pour completter l'histoire naturelle du bouquetin, & que j'ai l'honneur de présenter à la société.

<sup>(9)</sup> Journ. de Phys. Nov. 1786. p. 357.

<sup>(</sup>h) Idem, p. 385. (i) Pallaz Sp. 2001. fasc. XI. p. 33 & 34.



## DESCRIPTION

DE PLUSIEURS

## NOUVEAUX MOYENS MÉCHANIQUES,

Propres à prévenir, borner & même corriger, dans certains cas, les courbures latérales & la torsion de l'épine du dos.

PAR MR. VENEL, DOCT. EN MÉDEC. A ORBE, EN SUISSE.

Remise le 11 Novembre 1785.

Armi les diverses branches de l'Orthopédie, c'est-à-dire, de l'art de corriger les écarts de la nature dans les développemens du corps humain, l'objet des dissormités de la taille, est un des plus intéressant, vû sa fréquence & les insluences fâcheuses que ce vice a souvent sur la santé, indépendamment de ce qu'il exerce principalement ses ravages sur la plus belle portion de l'espèce, & sur un des premiers attributs de la beauté. Une importance aussi étendue & aussi vraie, que celle de l'insirmité dont nous parlons, doit donc rendre précieux, tout effort fait pour la combattre, & à plus sorte raison, tous pas réels vers la persection, d'autant plus que les difficultés grandes & nombreuses, que présente cette carrière, exigent un zèle, une patience & un dévouement, si entiers & si désintéressemps, entravé le courage des grands maîtres, qui ont travaillé à augmenter sa masse des lumières de l'art.

Cependant, malgré l'ingratitude de cette carriere, il s'est trouvé en divers temps, quelques hommes de génie, qui s'en sont occupés. Mais soi è que les dissipultés les ayent trop tôt découragés, soit plutôt, que trop livrés les uns & les autres à l'esprit de système, & les dissormités de taille présentant divers points de vue, l'ensemble n'en ait été bien sais par aucuns d'eux. Il est de fait que cette partie de l'art de guérir, est loin encore du degré de persection & de certitude, où plusieurs des autres ont été portées.

Sans entrer ici dans l'examen des causes de la gibosité (1), & de son point de vue thérapeuthique, je rappellerai seulement qu'en général, son traitement ne se borne presque jamais à une seule indication, mais qu'il exige d'ordinaire un concours variés de moyens, qui, quoique différens, se prêtent réciproquement un appui efficace. Mais quel de ces secours doit-on mettre au premier rang? Il paroît raisonnable de penser que le dérangement & le maintient d'un assemblage osseux, tel que celui qui sorme ce qu'on appelle le tronc, suppose en premier lieu les secours du genre méchanique, & l'expérience vient ici à l'appui du raisonnement. Mais si les détracteurs de ce genre de moyens sont peu sondés à lui donner l'exclusion, on doit cependant avouer, que, dans la plupart des cas, les autres moyens externes & internes connus, sont aussi d'une utilité réelle (2).

<sup>(</sup>r) Rien de plus varié que les sentimens des Auteurs, sur les causes de la gibosité & du rachitis en général. Morgagni, Majou, Méry, & d'autres, l'attribuent à la seule contraction de quelques muscles, qui rompent l'équilibre mécanique de la charpente osseuse. Gusson & Pouteau l'attribuent immédiatement à un accroissement partiel & inégal des os déjettés; mais ils différent, en ce que le premier regarde cet accroissement comme un excès de nutrition, & que le second l'envisage comme un pur gonsement accidentel, causé par une humeur qui s'est jettée sur les os & s'est infiltrée dans leurs tissus spongieux. Ensin, Mr. le Vacher de la Feutrie, & d'autres, n'admettent que la trop grande molesse de ces soutiens du corps & la flaxité de leurs liens articulaires. Qui a raison dans ce conflict d'idées? Tous l'ont vraisemblablement en général, puisqu'il est fort probable que toutes ces diverses causes existent réellement, quoique rarement réunies plusieurs ensemble. Ces systèmes exclusses, en circonscrivant les causes, ont dût dans tous les temps fort circonscris les succès, & contribué à retenir cette partie de l'art dans son berceau.

<sup>(2)</sup> Principalement les fortifiants, tels que les bains froids & le mars, les diaphorétiques & autres desséchans, dont un des plus énergiques, est sans contredit le moxa des Indiens, tant recommandé par Pouteau, mais auquel, malgré le poid de son renovateur, je crois qu'il seroit dangereux de donner une confiance implicite.

Occupé depuis plus de quinze ans, des recherches particulieres fur les moyens de corriger les difformités offeuses, en général, si communes chez les ensans en bas âge; des saits multipliés & éclatans, m'ont convaincu dès long-temps de la préponderance des machines, sur tous les autres genres de moyens.

Mes premiers essais eurent d'abord pour objet les difformités des membres & entr'autres ces déjettemens & contournemens des pieds en dedans, que les enfans apportent si fréquemment en venant au monde: mais jugeant par analogie, d'après les succès répétés que j'eus dans tous les cas de cette espèce; je cru pouvoir étendre mes efforts jusqu'aux difformités de taille; & marchant sur les traces de Mrs. Portal & Le Vacher (3), je tâchai principalement d'ajouter quelque persection à la partie méchanique de ces sortes de traitemens.

C'est le fruit de ce travail que j'offre aujourd'hui au public; mais pour mieux faire juger, si, & de combien je suis parvenu à avancer les progrès de l'art sur ce point; il est utile de remettre préalablement sous les yeux du lesteur, les diverses espèces de dérangement de l'épine dorsale, & les indications méchaniques particulieres de chacuns de ces dérangemens.

La piramide vertébrale se courbe & déjette de quatre manieres différentes: 1°. de devant en arriere & de derriere en devant: 2°. de droite à gauche & de gauche à droite: 3°. obliquement à ces deux directions: 4°. enfin cette colonne se tort & contourne souvent en forme de pas devis, d'un côté ou de l'autre: mais la plupart du temps, de gauche à droite; dans ce cas les côtes de ce côté, avec l'homoplate sont portées en arriere, où ces parties ofseuses forment une saillie ou bosse, plus ou moins considérable, tandis que le côté opposé est porté en devant.

Pour l'ordinaire la courbure ne se borne pas à un seul endroit de la colomne épiniere; lorsqu'elle est de côté, par exemple, il est très - commun de voir dans ce cas, la portion inférieure de cette colonne couchée

<sup>(3)</sup> Mrs. Portal & Le Vacher ont tous deux imaginés un foutient mécanique de taille particulier qu'ils ont publiés; le premier, dans les Ménoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris, & le fecond, dans ceux de l'Académie Royale de Chirurgie, tome 10. de l'édition in-12. Je ne parlerai point de feu Mr. Typhaine, parce que ses moyens de guérir, que Mr. Verdier, fon gendre, a promis de publier, nous sont encore inconnus.

vers un des flancs; ensuite elle se reporte, en croisant la ligne perpendiculaire, du côté opposé où elle fait faire aux côtes une saillie considérable, au dépend du côté opposé qui est déprimé & creux; ensin après avoir recroisé proche du col la ligne verticale, souvent elle semble vouloir completter la figure de la lettre S, en portant la tête du côté correspondant à la grande saillie du côté qui est le droit, presque pour l'ordinaire.

Il est très commun de voir le déjettement latéral accompagné de torfion; dans ce cas, la courbure doit, comme on sent toujours être en partie oblique.

Le déjettement de côté est beaucoup plus fréquent que celui de derriere en devant; dans celui-ci, la courbure est aussi composée de diverses inste-xions, pour l'ordinaire les vertèbres lombaires sont r'entrantes dans l'abdomen, ensuite la colomne ressort en arriere vers la partie moyenne du dos, d'où, après avoir formé une faillie ou bosse, la portion cervicale se porte en devant avec la tête en se redressant.

Cette espèce de courbure de l'épine donne lieu quelquesois à la paralysie, des extrêmités inférieures, par la compression de la moelle allongée (4): j'aurai occasion de traiter de cet accident, dans un second Mémoire, qui aura pour objet particulier les déjettemens antérieurs & postérieurs de la colomne épiniere, & dans lequel j'indiquerai ce qui m'a le mieux réussipour la difformité qu'on appelle dos rond, & le port excessif de la tête & des épaules en devant.

Je passe aux indications curatives que présentent en général les courbures latérales de l'épine & les différens dérangemens de la taille, qui sont la suite de cette courbure.

Nous

<sup>(4)</sup> Mr. Percival Pott, n'envisage la compression exercée ici par les vertèbres que comme un accident sécondaire, causé par un engorgement rhumatismal ou d'autre genre humoral, en conséquence il n'admet comme moyens curatifs dans ces sortes de paralysies, que ceux qui agissent sur les humeurs, & entr'autres les sorts résolutifs & dérivants, principalement les égoûts artificiels. Sans prétendre exclure cette classe de secours. Nous verrons dans le Mémoire que je destine à servir de suite à celui-ci, un fait bien propre à nous rendre circonspect sur les méthodes exclusives; j'y donnerai le détail d'une cure de paralysie de ce genre, opérée sur une Dame d'une-famille distinguée de Berne, par le secours de mes seuls moyens mécaniques, & après l'emploit long & inutile des meilleurs discussifs externes & internes.

Nous avons vu que le déjettement des côtes & de l'homoplate étoient une fuite de celui de l'épine; ainsi le principal point de vue doit porter sur cette partie-ci. Mais qu'elle est la meilleure maniere d'agir convenablement sur la colomne vertébrale pour opérer son redressement; qu'elle est la route qu'ont pris à cet égard Mrs. Portal & Le Vacher; les anciens moyens vont-ils parsaitement à ce but dans tous les cas possibles; qu'elles sont les impersections de ces moyens; en quoi, & jusqu'à quel point les nouveaux moyens qu'on propose ici, sont-ils supérieurs aux anciens? Ce sont-là autant de points que je vais examiner, avec toute la candeur d'un homme qui n'a en vue que l'avancement de l'art de guérir & le soulagement de l'humanité.

Pour parvenir à opérer le redressement d'un corps long & courbe quelconque, l'on peut employer ensemble ou séparément les deux genres d'actions suivantes: 1°. des extensions en long sur ce même corps. 2°. Des répulsions en travers sur les parties saillantes de la perpendiculaire.

La maniere d'agir dans les appareils de Mrs. Portal & Le Vacher, est dans l'un & l'autre du seul premier genre, c'est-à-dire, qu'ils opèrent tous deux en étendant la colomne épiniere; ils se ressemblent encore en ce qu'ils ont aussi tous deux les os des hanches pour points d'appuis; mais ils dissèrent en ce que le point de résistance du levier est aux épaules, dans le premier; & à la tête, dans le second.

Chacune de ces deux espèces d'extensions a ses avantages particuliers, & dans l'une & l'autre méthode, c'étoit déja un désaut que de se borner à une seule. J'ai donc tâché de réunir ces deux sortes d'actions, & même d'en persectionner l'application & le développement; ensin, non content de cela, j'ai cherché à y joindre encore l'action des répulsions, sans laquelle on sait, par l'art de réduire les fractures & les luxations, que les extensions seroient un moyen presque toujours insuffisant.

Enfin, en cherchant à appliquer l'action des pressions horizontales aux courbures de l'épine, je suis aussi parvenu à en diriger l'action d'une manière propre à corriger la torsion de cette colomne osseuse; effet qu'on avoit jusques ici inutilement cherché à opérer, & jugé presque impossible de remplir.

#### DESCRIPTION

Des nouveaux moyens Méchaniques.

Es moyens doivent être divisés en deux classes, ou appareils particuliers, sous les dénominations d'appareil de jour & d'appareil de nuit.

#### APPAREIL DE JOUR.

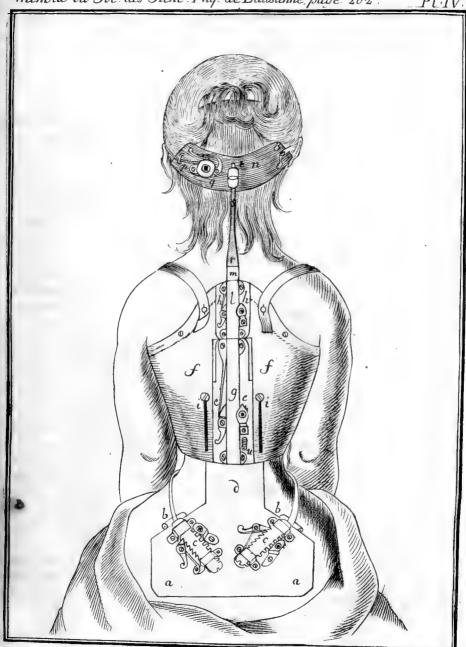
Pour la courbure latérale & la torsion de l'épine dorsale.

#### PLANCHE IV.

Represente tout l'appareil monté & appliqué sur le corps: c. c. est une plaque de ser, qui sert de base ou support à toute la machine, au moyen des deux bras courbés & à charnieres: b. b. qui s'accrochent & reposent sur la saillie latérale des hanches, qu'on leur sait embrasser plus ou moins & solidement au moyen des crics correspondants: c. c. munis chacun d'un cliquet, & dont le bout saillant du rateau pressant le bras vers sa charniere ou il présente un coin ou plan incliné, le sait basculer en devant. Cette plaque ou base a. a., s'applique sur la face postérieure de l'os sacrum, à la grandeur duquel elle doit être proportionnée.

En haut, cette base ou support est surmontée par un prolongement de plaque de ser d., dont la courbure est proportionnée à la rentrée que sont ordinairement en cet endroit les vertèbres lombaires, & ce prolongement est lui - même encore surmonté par une autre plaque en forme de quarré long; de la même largeur que la piece d., & d'un tiers plus longue, laquelle porte sur un de ses côtés, [sur le droit pour l'ordinaire], une charnière verticale, destinée à unir avec elle, une plaque toute pareille pour la grandeur & la figure e.e.

Cette piece mobile fert de soutien à toute la portion supérieure de l'appareil, & entr'autre à un corselet f.f., qui, par le moyen de la charnière peut pirouëter en sens contraire à la torsion de la colomne épinière,





forsqu'on tourne & ensonce la vis de pression qui est placé au dessus de u. du côté droit.

Outre ce mouvement de pivot, l'assemblage supérieur est encore susceptible de monter & de descendre au moyen du cric g., pour la place duquel le corselet est échancré en cet endroit.

Le corfelet f. f. est fait, 1° d'une piece de tole mince, appropriée a la grandeur & à la figure de la taille, 2° d'une piece de fer doux recourbée de droite & de gauche, en forme de crossette & passant sous les bras; cette piece de fer est fixée par des petites vis au haut du dossier du corfelet avec lequel elle ne forme qu'une seule piece quant au mouvement.

Pour réunir le corfelet f. f. à fon mobile ou cric g.; la portion supérieure du rateau de celui-ci, est prolongée en forme de plaque b, b.: c'est sur ce prolongement plat, que sont fixés tant la crossette que le corfelet, au moyen de petites vis ou de bonnes coupilles; & pour que le corfelet ne puisse point vaciller en montant & descendant, il est assujetti postérieurement en i. i. par deux vis, dont les collets glissent dans des sentes ou coulans taillés verticalement dans la tole en cet endroit.

Du bout de chaque crosette, part une leride ou épaulette, qui, aprèsavoir passé sur l'épaule du même côté, viennent s'accrocher à des tenons correspondants qui sont assujettis sur le corselet de chaque côté.

La portion supérieure du rateau du cric g., sert en outre de point fixe à un second cric b, qui est d'un tiers plus court que le premier, & dont le rateau porte une alonge ou tige m. destinée à soutenir & soulever la tête, ainsi qu'à la maintenir dans une position convenable, au moyen de quelques autres pieces dont je vais parler.

Les crics g. l., sont ensermé chacun dans une encaissure de léton, ou d'autre métail, pour empêcher le vascillement du rateau.

La troisieme portion de l'appareil de jour, comprend tout ce qui concerne la tête, qui est soutenue sur une portion de cerceau de ser n., approprié pour la grandeur & la figure à celles de l'occiput, contre lequel cette piece doit s'appliquer par sa face concave, qui pour cela doit être bien matelassée.

Ce quart de cercle ou support de tête, est retenu, appliqué contre cette partie au moyen d'un bandeau mollet, mais cependant solide, qui passe sur le front, & dont les extrémités terminées par une chevilliere ou ga-

lon de 'fil' viennent s'affujettir l'une à droite du cercle postérieur en s. à un tenon ou bouton; & l'autre à gauche, après avoir passé dans un guidon ou coulant p., va s'accrocher sur un cilindre mobile q. muni d'une roue à dents inclinées & d'un cliquet, qui, au moyen d'une clef donne la facilité de serrer & desserrer le bandeau à tel point 'qu'on veut, sans désaire tout l'assemblage.

Le support n. étant ainsi adapté à la tête, on le joint aux autres pieces du corps par l'intermède d'une tige de ser r. s., dont l'extrêmité inférieure r. est terminée en forme de douille quarrée, dans laquelle s'enchasse le bout supérieur m. du cric l.; & la portion supérieure s. qui est cilindrique, s'enfile dans un trou vertical, dont est transpersée une piece ou douille de léton t. qui est assure au centre de la convexité du support n. par un pivot rivé en dedans, mais assez lâchement pour que laditte piece n. puisse tourner sur lui; au moyen de quoi, la tête quoique soutenue & soulevée, jouit cependant d'un mouvement en tous sens.

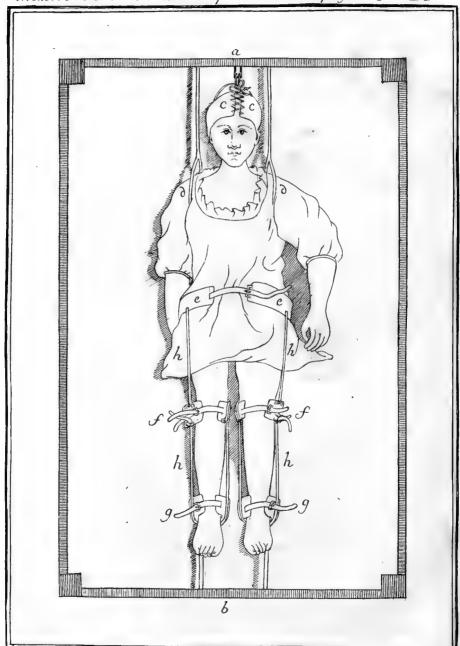
On fous - entend facilement que la tige r. s. est courbée convenablement aux inflexions que font les vertêbres cervicales, & de même que toutes les surfaces internes de l'appareil sont garnies mollement, soit de peau, soit d'autre chose analogue, pour ne pas blesser, ni meurtrir en appuyant.

Application & effets de cet appareil sur la taille.

Tout cet affemblage étant folidement affujetti au moyen des bras de hanches b,b, du support de tête u. & du bandeau; en outre le corfelet f. f. étant bien approprié au contour de la cage thorachique & la joignant uniformément & également, afin qu'appuyant par le plus de contact possible, l'on puisse déployer toute l'action nécessaire, sans que la pression cause aucune meurtrissure, précaution & regle applicable à l'égard de toutes les surfaces touchantes de l'appareil; enfin les épaulettes étant fixées en arrière. On commence par tourner & enfoncer la vis u, ce qui fait pirouëtter le corselet & appuyer plus fortement son aile correspondante à la saillie de la taille, tant en arrière que sur le côté, mouvement combiné, qui en repoussant les parties saillantes, tend en même temps à détordre la colonne épiniere, si je puis m'exprimer ainsi.

Ce premier mouvement imprimé au corselet, on le remonte ensuite au





moyen du cric g.' jusqu'à un point indéterminé, dont la seule regle est, d'être très-supportable pour la personne. On entrevoit ici d'avance, que ce, mouvement d'ascension doit soulever ensemble & unisormément, 1°. la cage osseuse en masse, principalement du côté saillant, 2°. les épaules comme avec la machine de M. Portal, 3°. la tête à la saçon de M. Le Vachèr, mais d'une maniere infiniment moins désagréable qu'avec son appareil (5).

Si ce premier foulevement procuré par le cric g. ne paroissoit pas avoir agit suffisamment sur la tête, on peut encore augmenter l'extension de la colonne vertébrale, & exhausser particuliérement la tête au moyen du se-cond cric b.

Tel est la mécanique de l'appareil que j'ai imaginé pour le jour, c'està-dire, pour le temps ou le corps doit agir & pouvoir varier ses mouvemens, ses positions, & ses attitudes; circonstances incompatibles avec le degré de gêne & la constance d'action que le mal exige dans la plûpart des cas, & qui ne peuvent être employés que pendant la nuit, ou le temps du repos, temps dont l'avantage est en outre augmenté par la situation horisontale & par le relachement que procure dans tous les solides le sommeil & la chaleur douce & moite du lit.

Je passe au second moyen, ou plutôt à ce moyen principal du traitement, moyen qui m'appartient entiérement, & qui est la base de ma méthode particuliere.

### Description de l'appareil de nuit, voyez Planche V.

Ayez un lit dont les traverses de la tête a. & des pieds b. surpasse le niveau du matelas de 20 pouces au moins.

Que la traverse de la tête soit percée horisontalement à son milieu, de trois trous paralelles, & celles des pieds seulement de deux à la distance de trois pouces, & à niveau de la surface supérieure du matelas.

Ces cinqs trous donnent passage à cinq courroies qui correspondent en

A Committee of the committee of

<sup>(5)</sup> L'extension exercée ici sur la tête; remplit le but de l'escarpolette de Glisson, & le soulèvement des épaulettes; celui de la suspension par les bras, que tout le monde connoit : mais sci laition étant constante, soutenue & développée avec règle & mesure, son esset duit être, & il est en esset bien plus utile & plus sur.

dedans du-lit, à la tête, aux épaules & aux pieds de la personne couchée & qui en dehors, se réunissent ensembles à un crochet ou tambour muni d'un cliquet, au moyen duquel on peut opérer des extensions à volontés sur la colonne offeuse de l'épine du dos, par le concours de la seconde partie de cet appareil qui nous reste à décrire.

c.c. Serre-tête qui se lace sur le front, & qui, par une anse trans-

verfale, s'unit à la courroie du lit correspondante.

d. d. Epaulettes dont la traction agit sur le thorax.

e. e. Ceinture matélassée qui embrasse le tronc sur les hanches.

f. f. Jarretieres matelasses sur les côtés par ou elles appuyent sur les condilles du fémur, sans comprimer le creux du jarret & les gros vaisseaux qui y passent.

g. g. Autre ligature rembourée qui faisit le bas de la jambe sur les

maleoles ou chevilles.

Les trois derniers liens circulaires que nous venons de voir sont joints ensemble & n'en forment presque qu'un seul par l'intermède de plusieurs courroles correspondantes b. b. b. b. qui vont lateralement, en dehors de la cuisse & de la jambe, s'assujétti de l'une à l'autre, au moyen de quoi, l'action d'extension étant partagée, en est moins incommode ou plutôt est très supportablé, comme une longue expérience me l'a prouvé.

Sans entrer sur les nouveaux moyens qu'on vient de décrire dans des discussions, que mes occupations ne me permettent pas, & qui seroient d'ailleurs superflues pour les personnes de l'art, qui seules peuvent bien apprécier ces moyens, & en faire un ulage prudent & efficace; j'ajouterai seulement que ces secours sont presque toujours suffisans pour opérer le redressement désiré dans les jeunes personnes au-dessous de l'age de 12 ans, pourvu néanmoins qu'elles veuillent bien se prêter & pendant un temps. affez long à leur exacte & conftante application. Quant aux personnes plus âgées, mon expérience m'a appris qu'on ne doit point se promettre à leur égard un fuccès complet, mais qu'on peut cependant se flatter d'obtenir une amélioration plus ou moins grande, selon l'avancement de l'age, la grandeur de la difformité, & le plus ou le moins de rigidité dans les solides, & sur-tout en proportion du degré de docilité, de constance & d'exactitude dans le traitement. Trois conditions, fans lesquelles celui-ci ne peut qu'etre inutile, & auxquelles on a bien de la peine à engager les fujets à se soumettre, ce qui ne peut manquer de lasser enfin le zele des personnes de l'art, qui est déja naturellement assez exercé par l'ennui d'un travail aussi minutieux que lent dans ses essets, au sujet desquels on a en outre à lutter contre l'opinion publique, qui ne peut être convaincue que par une démonstration que la nature même de ces sortes de cas ne permet presque jamais de sournir & de rendre palpable & visible, comme à l'égard des dissormités des pieds & des membres.

Tel est le précis des lumieres particulieres que j'ai acquises sur la nature & le traitement des difformités de la taille, depuis plus de douze ans que j'ai fait de l'étude & de la pratique des difformités osseuses de l'enfance en général; mon occupation constante & pour ainsi dire exclusive. Des cures nombreuses, très-variées, & très-connues, me permettent de croire que j'ai fait faire un pas téel vers la persection à cette partie intéressante & peu cultivée de l'art; cette persuas on qui est pour moi la jouissance la plus statteuse, deviendra toujours plus grande & plus vive, si j'ai le bonheur d'apprendre que le facrisse que je fais au public, des découvertes qui sont le fruit de mon long travail, étend le cercle de leur utilité, en répendant au loin la connoissance de ces nouveaux secours.

J. MOURER.



Notte du Libraire. L'auteur animé du même amour de l'humanité qui l'a engagé à la publication de l'utile Mémoire qu'on vient de lire, sur les difformités de la taille, se dispose ençore à donner un second ouvrage qui ne lui méritera pas moins de part à l'estime & à la reconnoissance du public; puisqu'il lui fera connoitre les moyens qu'il a inventés & éprouvés pour la guérison des renversemens & contournemens des pieds, soit de nasssance soit acquis; ainsi que des courbures diverses de jambes, de cuisses & ces déjettemens de genoux en dehors & c. &c. Cet ouvrage, qui contiendra plusieurs mémoires détachés & un très grand nombre de planches, afin de le mettre à portée de tout père de famille un peu intelligent, ne pourra être entrepris que par souscription, en raison des grands frais de gravures, à moins que quelque Gouvernement généreux ne voulue lui-même en gratifier l'humanité.



# [MÉMOIRE

SUR L'IMPORTANCE

## DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES,

Faites dans un pays tel que la Suisse, ou même le Canton de Berne.

PAR MR. JEAN SENEBIER.

Lu le 18 Novembre 1785.

N fait qu'elle est la multitude des causes qui influent sur les phénomènes méthéorologiques; on comprend l'impossibilité d'assigner dans ce moment à chacune d'elle son influence particulière; Il est donc évident qu'il seroit très-utile de faire les observations de météorologie dans les cas les plus simples, pour réduire les problèmes qu'elles présentent à résoudre à leur moindres termes; alors en comparant ces observations avec celles qui seroient faites dans les cas les plus composés, on pourroit en tirer des industions utiles, afin de juger l'action particulière des causes concourantes pour produire les essets observés. C'est dans ce but que j'ai prié M. l'abbé Mongés de suivre soigneusement les observations météorologiques pendant son voyage autour du monde, parce que les observations faites en pleine mer, seront toujours celles qui seront faites dans les circonstances, ou les causes concourantes pour produire les phénomènes météorologiques, seront les moins nombreuses.

Les mêmes vues me feroient fouhaiter, qu'on fit ces mêmes observations dans un petit pays, où il y auroit le plus de causes possibles concourantes simultanément ou partiellement pour faire naître les phénomènes observés; sur-tout

fur-tout si le pays est disposé de maniere que la situation des lieux influe fur les causes pour les modifier dans leur énergie, les suspendre dans leur action, & en saire voir quelques unes opérant plus indépendamment des autres.

Il n'y a peut-être point de pays habité par des hommes inftruits, qui remplisse à tous égards autant mes vues que la Suisse, ou même le canton de Berne; & il n'y en a point peut-être en même temps où il fut plus facile de faire des observations météorologiques correspondantes propres à avancer la météorologie, cette science de tous les hommes & sur-tout du cultivateur.

On trouve dans ce pays heureux, des villes peuplées à côté des déferts arides & des lieux ou aucun homme n'a respiré; ici des fabriques immenses entassent les hommes, les animaux & les sources empoisonnées de l'infection de l'air; là les campagnes les plus florissantes semblent être des moyens pour améliorer cet air que nous respirons; tantôt on observe dansun lieu la culture presque exclusive d'une seule plante, tantôt on voit dans un autre canton celle d'une autre plante à laquelle on accorde la mêmeexclusion de toutes les autres. Mais dans quel autre lieu du monde pourroit-on avoir des stations pour observer à tant de hauteurs différentes ... depuis le niveau du lac de Genève, jusques aux cimes isolées & singuliérement hautes du St. Bernard & du St. Gothard, où l'on trouve des inftrumens météorologiques & des observateurs instruits? Nulle part on ne rencontrera dans le même temps une plus grande opposition dans les faifons; dans des lieux qui se touchent, on ressent les chaleurs de l'Espagne & les froids du Pôle; dans le même temps on cueille à côté des neiges éternelles, des fraises sur un gazon fleuri; quelques endroits sont garantis des vents du Nord, & n'ont jamais senti son soufie glacant; d'autres sont à l'abri des vents du Sud, & n'ont pû être dilatés par sa chaleur; les uns ont des vents directs, les autres des vents réfléchis; ceux qui habitent les vallées étroites, ne connoissent que les vents perpendiculaires; je finis, car je ne puis tout dire, mais on pourroit encore avoir des observations saites dans la couche de l'atmosphère que nos lacs saturent presque d'eau, & dans l'air fec qui couvre pour l'ordinaire nos montagnes élevées.

Une si grande variété dans les circonstances ou l'on pourroit faire des observations météorologiques introduiroit bien des différences dans leur réfultat, & seroit bien propre à instruire sur leur cause; je ne doute pass

Tome II.

que si l'on combinoit ces observations avec soin, & si l'on avoit attention de bien faire connoître les lieux où elles seront faites, on ne parvint à résoudre une multitude de problèmes qui sont toujours insolubles.

Ainsi, par exemple, on pourra remarquer si les variations barométriques sont aussi étendues sur les grandes hauteurs, que dans les plaines qui sont basses; si les oscillations du mercure sont aussi brusques dans les deux, cas, si elles suivent les mêmes nuances, si elles sont sujettes aux variations diurnes qu'on pourroit avoir constatées; ensin, si ces différences s'observent, on verra si elles suivent la loi des hauteurs.

Mais ce n'est pas tout, on pourra remarquer si la formation des nuages influe sur les mouvemens du mercure dans le baromêtre, si la fonte des neiges qui augmente l'évaporation y produit quelqu'effet; on distinguera mieux l'effet des vents & de l'électricité atmosphérique; ensin on pourroit par ce moyen établir pour tous les temps, la vraie regle de la mesure des montagnes avec le baromêtre, en estimant plus exactement dans tous les temps l'impression de la chaleur sur cet air rarésié, qui n'est vraisemblablement la même que sur notre air humide, moins rare & chargé de mille exhalaisons, il seroit par exemple bien curieux de savoir, qu'elle seroit la marche du baromêtre près du Staubach ou de la chûte du Rhin, parce que l'atmosphère doit être là singuliérement humide.

Je ne veux pas épuiser ici le catalogue des heureux résultats qu'on pourroit tirer de ces observations, & celui de toutes les choses qu'on pourroit observer; on comprend combien une observation suivie du thermomètre & de l'hygromètre dans ces vues seroit importante, & combien elle instruiroit à mille égards sur les questions les plus difficiles de la météo-

rologie.

C'est peut-être seulement dans ce pays qu'on pourra résoudre la question de l'influence de la végétation pour améliorer l'air, soit en étudiant endiométricalement l'air, tandis que la végétation est la plus forte dans les vallées, & en répetant ces expériences sur la cime des pics ou la végétation cesse, & où l'on ne trouve plus que des débris de rochers, ou des neiges qui ne fondent pas; en supposant que les vapeurs mosétiques plus légeres que l'air des plaines ne contribuent pas à gâter par leur élévation l'air qu'on essaye sur les hauteurs, mais alors en faisant successivement les expériences endéométriques à diverses hauteurs, on pourroit déterminer la

cause des changemens par leurs nuances, de même que par des expériences directes propres à caractériser l'espèce d'air gazeux qu'on y trouve, ou la quantité de chacun de ceux qui forment le mélange.

Ce seroit une quession bien curieuse à résoudre, que celle qui s'introduit nécessairement, à présent dans la météorologie. Les phénomènes météorologiques sont-ils en quelque maniere; ou pour quelque chose les esfets de quelque opération naturelle semblable à nos procédés chimiques?

Ou bien ces procédés chimiques n'y ont-ils aucune part?

On pourroit s'instruire sur ce sujet, en combinant des observations météorologiques faites dans des villes où il y a des fabriques, ou près des mines de charbon, ou près des eaux thermales hépatiques, avec d'autres observations météorologiques faites dans des lieux où l'on est entiérement à l'abri de ces causes de corruption, comme sur les parties les plus élevées des montagnes, & dans les lieux où les hommes & les animaux sont les moins entassés; c'est encore par des observations semblables qu'on pourra peut-être pénétrer les causes des météores & esquisser leur histoire; on habite dans les montagnes la patrie des orages, on peut les observer à leur origine, les suivre dans leur progrès, assister à leur sin; c'est donc là seulement qu'on pourra décider si c'est avec raison qu'on soupconne que les éclairs & les foudres font de fortes étincelles électriques tirées par les nuages qui se rencontrent, ou arrachées de leur lieu par la terre ou les rochers, ou réciproquement suivant les circonstances : en montant & en descendant souvent les montagnes pendant les orages; on puifera dans ces sources d'instructions des documens pour les connoître, on y découvrira peut-être ce qui distingue les nuages orageux de ceux qui ne le font pas, on verra comment les brouillards passent à l'état de pluie, de neige ou de gréle, dans quel cas des nuages pacifiques renferment la diffolution dans leurs flancs, ou deviennent redoutables.

Il ne sera pas moins curieux de savoir la proportion de la pluie avec l'évaporation dans toutes les hauteurs, si les gouttes de la pluie sont aussi grosses sur les hautes sommités que dans les plaines, si la neige se préfente dans ces deux cas sous les mêmes formes.

Je m'arrête...., mais on sent déja combien il sera instructif de suivre les variations locales, de les comparer avec les circonstances locales, de rechercher les anomalies locales & leurs causes; quand ces observations seront saites dans un pays très - borné? comme la Suisse, & dans des cir-

constances extrêmement variées comme celles que cette région fortunée présente, on aura des observations faites par un physicien habile, sous un récipient ou il commande à la nature de se prêter à ses fantaisses, les différences considérables en sont exclues, tout se passe sous le même point de la terre, tout y est dans le même rapport avec les phénomènes généraux, de sorte que les différences qui naitront seront produites uniquement par ces cas particuliers.

Il feroit curieux fans doute d'étendre ces observations à l'électricité atmosphérique au magnétisme, à la population, aux maladies, à la mortalité, à la végétation, aux temps ou les animaux voyageurs arrivent & partent, où les animaux dormeurs s'éveillent & s'endorment, où les insectes paroissent & disparoissent; on auroit ainsi presque sans s'en douter, l'histoire naturelle des élémens & des trois regnes non-seulement pour notre Suisse,

mais encore pour la plus grande partie de l'Europe.

1°. Il faudroit faire ces observations du baromêtre, du thermomètre, de l'hygromètre, de l'électromètre aux mêmes heures, & les répéter souvent dans les momens extraordinaires de vent & d'orage.

2. Il faudroit au moins faire trois observations régulières par jour.

30. Les pasteurs des paroisses choisses pour ces observations se chargeront sûrement avec plaisir du soin de les faire.

4°. Enfin, il faudroit en publier les résultats comme l'Académie de Ber-

lin, par le moyen d'une courbe qui en fait sentir les nuances.





# DESCRIPTION

### ETEXAMEN

D'une pierre cuivreuse qui se trouve vers le sommet du grand St. Bernard.

PAR MR. LE COMTE G. DE RAZOUMO WSKY

### Lue le 25 Novembre 1 7 8 5.

Le grand St. Bernard est une haute montagne, qui forme, comme l'on sait, un des points de séparation, le plus élevé, entre le Vallais & le Piémont, & un des passages le plus fréquenté d'Italie, en Suisse. La pierre dont il est ici question, se trouve à une très-grande hauteur, près du sommet de cette montagne, où elle sorme une saillie de roc considérable, qui s'élève comme un mur perpendiculaire. La partie de ce roc, qui regarde le Sud-Ouest, & qui est exposée aux vents & aux pluies qui viennent de ce côté-là, est luisante & polie naturellement, comme si elle avoit été travaillée par l'art. Des personnes dignes de soi, qui ont été sur les lieux, m'ont assuré que les effets du gel & les éboulemens du rocher, sont tels chaque année, que dans quesque temps, ce mur de rocsera entiérement en combré sous ses propres débris.

Pour arriver à l'endroit où se trouve cette pierre, depuis le couvent ou l'hospice de St. Bernard, il faut gravir la montagne pendant une bonne heure, par un sentier roide & pénible; ce qui prouve que cet endroit est très-élevé au-dessus du couvent du St. Bernard. Supposant cette partie de la montagne haute d'environ cent toises au-dessus de ce couvent; (ce qui, ce me semble, est le moins qu'on puisse accorder) & évaluant la hauteur

de celui-ci au-dessus du lac de Genève, dont l'élévation est bien connue, environ 946 toises 2 pieds, & de 1138 toises 2 pieds au-dessus du niveau de la mer; on auroit la hauteur du mur de roc dont je viens de parler, environ 1238 toises au-dessus de ce même niveau de la mer (a). Ce rocher est donc singulier & remarquable, non-seulement par sa nature, mais encore par la hauteur à laquelle il se trouve; car il y a bien apparence que la plus grande élévation des travaux métalliques en Europe, n'atteint guères au-delà des 1000 toises au-dessus de la mer (b).

Cette pierre du sommet du grand St. Bernard, est un quartz gras, opaque, ou blanc, ou blanc tacheté de noir, ou noir veiné & tacheté de blanc; lorsqu'il est de cette dernière couleur il est entièrement mât & sans luisant. Il doit cette couleur à une substance à laquelle il est intimément uni, & qui paroît quelquesois pure dans les cassures & les interstices des sentes ou sissures dont la pierre est remplie, sous la forme de seuillets courts & ondulés, ou d'écailles en recouvrement les unes des autres, qui ressemblent un peu à de la plombagine, ou mieux encore à la mine d'arsenic connue des Allemands, sous le nom de Scherben - kobolt. Cette matiere, que l'on peut regarder d'après les expériences que je vais rapporter, comme une sorte de stéalite cuivreuse & bitumineuse, est d'un noir luisant, grasse au toucher, & tachant les doigts de la même manière que le crayon improprement appellé mine de plomb; mais la teinte qu'elle leur

<sup>(</sup>a) Ce calcul, qui doit assez approcher de la vérité, est un calcul d'approximation, sondée sur la connoissance des hauteurs moyennes du baromêtre, dans les deux endroits dont il s'agit de déterminer l'élévation l'un au-dessus de l'autre; savoir: la hauteur moyenne du baromêtre au bord du lac de Genève, qui est environ 27 pouces; & celle du mercure dans le même instrument, au couvent du grand St. Bernard, qui est à peu-près de 21 pouces. A la vérité Mr. Necdham a déterminé la seule hauteur de ce couvent, de 1241, & celle du rocher dont nous parlons, de 1274 toises au-dessus de la mer; mais ces évaluations me paroissent exagérées. Mrs. les Chanoines réguliers de St. Augustin qui habitent ce couvent, envoyent chaque année leurs observations rélatives au climat de la région froide où ils demeurent, à la Société Economique de Berne, qui leur a fourni généreusement les instrumens nécessaires à cet estet, & d'après le rapport d'un de ces Religieux, les plus grands froids qu'on éprouve à cette hauteur, vont à 22 degrés & demi du thermomètre de Réaumur, au-dessous du point de la congélation. Les neiges se trouvent quelques accumulées jusqu'au niveau du troisieme étage du couvent.

<sup>(</sup>b) Telle doit être à peu-près la hauteur des mines les plus élevées de la Suisse & de la Savoye. Mr. Nécdham, a évalué la hauteur de la mine de Pezai, 10,14 toises au-dessus de la mer; mais cette évaluation me paroit au-dessus de la vérité. S'il faut en croire Wallerius, les travaux métalliques en Suède se trouvent encore à de bien moindres hauteurs. Vide Elént, Métall. pag. 45: Obs. 1.

donne est plus obscure & s'efface plus aisément. Le quartz noir compacte non luisant, entiérement combiné avec cette substance, donne, lorsqu'il est fortement frotté contre un corps dur, une poudre grise, semblable à celle que produisent les roches cornées lorsqu'elles sont raclées, & exhale alors une odeur d'argille assez marquée.

Je n'ai pu distinguer ni à l'œil nud, ni avec le secours d'une forte loupe, ni dans le quartz, ni dans les seuillets ou écailles noires, pas la moindre particule de cuivre natif ou minéralisé; on ne voit çà & là que quelques taches ochreuses jaunes & rouges, dues sans doute à la décomposi-

tion du métal.

leuse qui lui est unie, ne sument ni ne se sondent point; mais ils deviennent bien-tôt blanc; ce qui prouve qu'ils ne sont colorés que par un peu de bitume que le seu dissipe.

2°. Cette matiere pulvérisée, avec parties égales de borax, à donné un verre de couleur grise, roussatre, d'un brillant métallique comme le verre de cuivre, qui, poussé au seu, à passé peu à peu au noir, mêlé de taches

blanches.

3°. Une partie contre trois de flux noir, m'ont donné un petit globule métallique d'un beau rouge foncé de cuivre de Japon, parfaitement malléable & qui a été précipité de fa dissolution dans l'acide vitriolique, fous forme métallique, fur une lame de fer polie.

4°. Une partie de cette matiere, avec un fondant composé de parties égales de verre pilé & de quatre environ de flux noir, m'ont donné un globule transparent, d'un beau rouge de rubis, qui étant cassé, présentoit

intérieurement des grains & des filets de cuivre réduit.

Comme la matiere stéatiteuse noire, pure, est assez rare dans le quartz du St. Bernard; j'ai pris celui-ci le plus noir & le moins melangé de parties

blanches & non colorées qu'il m'a été possible.

5°. 20 liv. docimastiques de cette pierre, ainsi choisie & pulvérisée, foumises à l'action de l'acide nitreux, ont été dissoutes en partie sans effervescence & sans l'aide de la chaleur; celui-ci sut versé dessus jusqu'à saturation: alors,

6°. Les dissolutions surent décantées de dessus le résidu insoluble qui étoit resté, & qui l'avoit esseché, se trouva être du quartz presque pur

d'un gris blanchatre, qui pesoit un peu plus de 13 liv.

Les dissolutions N°. 5, déposerent après avoir reposées quelque temps ; une poudre sine & tenue, & qui plus légere que le résidu ci dessus N°. 6, avoit été emportée par les lotions; elle étoit du même gris que la pierre du St. Bernard pulvérisée qui n'a point encore été soumise aux essais, & n'avoit pas par conséquent point changé de couleur; elle pesoit après avoir été édulcorée & sechée, 2 liv. 6 lots.

8°. Ainsi du poids de 20 liv. soumis aux essais, il ne restoit plus qu'environ 15 liv. 6 lots; d'où il suit que l'acide nitreux en avoit dissous 4 liv.

26 lots, que j'ai reconnu être du 'cuivre.

9°. Le résidu presque purement quartzeux des dissolutions de notre pierre N°. 6 dont il a été parlé ci-devant, calciné pendant une demi-heure, est devenu blanchâtre, & ne pesoit plus après cette opération que 11 liv. & 22 lots.

10°. Le résidu en poudre plus tenue des mêmes dissolutions N°. 7, a pris aussi une couleur plus claire par la même opération, & ne pesoit plus

après cela qu'une liv. & demi.

11º. Il n'y avoit donc plus des 15 liv. 6 lots N°. 8, restans de la disfolution de la pierre du St. Bernard dans l'acide nitreux, que 13 liv. 6 lots après la calcination des résidus N°. 6. 7. Ainsi 20 liv. de cette pierre, contiennent 2 liv. de principes volatils & colorans.

120. Le résidu calciné No. 10, ayant été arrosé d'acide vitriolique, puis séparé de celui-ci par la décantation & édulcoration, ne pesoit plus après cela que 29 lots & demi. Ainsi l'acide vitriolique en avoit dissous 18 lots & demi, avec lesquels il forma de l'alun, & qui étoient par conséquent une pure terre argilleuse.

13°. Il ne resta enfin après toutes ces expériences, que 12 liv. 19 lots

& demi de résidu insoluble & quartzeux.



Il résulte donc de tout ce qui vient d'être dit, que 20 livres de la pierre noire du St. Bernard, contiennent:

De	cuivre	•					-	-	liv.	4		26	lots.
De	matiere	volatile	bitun	nineuse	color	ante							
De	pur quai	rtz	•		ь.		. '	• •		12	-	19 2	·
De	terre ar	gilleuſe	• , ' ,	• 1		•	41	· 10 ·		-	<b></b> -,	18 2	
										-	_		
						F	n for	nme	liv.	2.0	_	_	

Si 20 liv. de notre pierre, qui font ; du quintal, donnent ces produits; le quintal même, ou 100 liv. docimaftiques, donneront environ:

De cuivre .	* 4: · ·		: liv.	24 - 2 lots
De matiere volatile	bitumineuse	colorante		10
De pur quartz:				62 - 31
De terre argilleufe				2 - 3I
				<u> </u>

En fomme liv. 100 - -

Ces produits peuvent cependant bien & doivent varier, en raison des proportions plus ou moins considérables du mêlange des parties quartzeufes blanches, avec le quartz noir dont celui-ci n'est presque jamais entiérement privé.

Le cuivre est-il minéralisé, & dans un état pyriteux? Est-il sous forme métallique ou sous forme de chaux dans notre pierre du St. Bernard? Voilà des questions qui se présentent naturellement. Il a été dit au commencement de cet écrit, que l'examen le plus scrupuleux de cette pierre n'a pû y faire découvrir la moindre parcelle de mine ou de cuivre natif sensible aux sens. Si elle contenoit de la mine, on auroit pû le reconnoître à l'épreuve du chalumeau N°. 5, par l'odeur & la couleur de la flamme. Le cuivre sous sorme métallique, auroit teint la flamme en verd. D'un autre côté on ne peut pas reconnoître non plus le cuivre calcisorme par le même essai N°. I. puisqu'il n'a produit qu'une terre blanchâtre & non colorée, comme auroit dû l'être, (à ce qu'il paroit) une terre cui-vreuse.

Cependant si l'on sait attention que l'on n'a pu obtenir de régule mé-

tallique, que par le mélange intime de notre pierre pulvérisée, avec un flux réductif, dans les proportions requises par les docimasistes, pour la réduction des métaux, N°. 3 & 4 (c). On sera porté à croire que le cuivre ne se trouve dans le composé quartzeux & stéatiteux, qui forme la pierre du St. Bernard, que sous forme de chaux; celle-ci se trouve sans doute si fort disséminée entre les parties de ce composé, qu'elle devient insensible aux sens. Si l'on mêle & triture bien exactement ensemble, une ou deux parties de précipité verd ou bleu de cuivre, avec cinq ou six parties de craye ou d'argille blanche, on aura une terre qui ne fera ni entiérement blanche, ni verte, ni bleue; mais qui sera grise ou d'un blanc sale.



<sup>(</sup>c) Il est toujours avantageux, même dans les essais au chalumeau, de faire usage pour les réductions d'un flux réductif, plutôt que d'un simple flux fondant, tel que le borax sur un support de charbon, comme le conseille Mr. Bergmann; parce que le charbon qui doit fournir le phlogistique à la chaux métallique, n'agit que sur la superficie de la masse de celle-ci, & se convertit communément en cendres, avant que la réduction soit achevée, pour peu que celle-ci soit difficile à obtenir, & que l'opération doive durer un peu long-temps; dans l'emploi des flux réductifs au contraire, les points de contact entre la terre métallique & les flux, se trouvent sort multipliés, & par conséquent la fonte & la réduction fort accélérées.



# NOUVELLE MÉTHODE

D'obtenir l'acide phosphorique des os, plus pur que par les procédés ordinaires.

PAR MR. H. EXCHAQUET,

ET

PAR MR. LE PROFESSEUR STRUVE.

Remise le 20 Décembre 1785.

A difficulté d'obtenir l'acide phosphorique pur & à peu de frais, a jusques ici empêché les chimistes de s'occuper de se rapports; & nous a par là privé de nombre de découvertes intéressantes. Indiquer aux physiciens & aux chimistes les moyens d'obtenir pure & à peu de frais, une substance qui joue un si grand rôle dans la nature & dont les rapports ont à peine été entrevus, doit sans doute les intéresser, & ne peut que contribuer à étendre les limites de la chimie.

Les méthodes de Mrs. Scheele, Gatin & Niklas de retirer l'acide phosphorique des os, paroissoient promettre ces avantages; mais on a bientôt reconnu qu'il se trouvoit chargé d'une grande quantité de terre, quantité qui est même beaucoup plus considérable qu'on ne le pense, car il n'y a qu'une petite portion de cet acide que le charbon puisse volatiliser; aussi, mêlé avec les charbons obtient-on peu de phosphore, & il reste un verre dur, peu ou point dissoluble, ensin une vraie combinaison vitrisorme de terre & d'acide vitriolique, de maniere qu'on ne peut considérer l'acide

phosphorique tiré des os, que comme un sel phosphorique terreux avec excès d'acide.

Aucun chimiste, que nous sachions, n'a indiqué des moyens pour purisser cet acide que M. Wiegleb. Il se propose pour cet effet de saturer avec de l'alcali volatil la liqueur, qui, dans l'extraction de l'acide phosphorique des os, surnage la sélénite, pour en séparer la terre, de distiller ensuite la liqueur pour en dégager l'alcali volatil & obtenir une acide phosphorique pur, mais ce procédé quelque sondé qu'il paroisse en théorie, est insuffisant.

Nous ne disconvenons cependant pas qu'on obtienne par là un acide moins chargé de terre, & ce chimiste aura toujours droit à notre reconnoissance, car s'il n'a pas complettement réussi dans le but qu'il se proposoit, du moins il a avancé d'un pas vers ce but.

Pour voir les indications qu'exigent la purification de cet acide, & juger du degré de pureté auquel on parvient par le moyen de M. *Wiegleb*, il nous importe d'examiner forgneusement la nature de la liqueur qui furnage la félénite dans l'extraction de l'acide phosphorique des os.

Si on dissout les os selon le procédé de M. Scheele dans l'acide nitreux & qu'on précipite cette dissolution avec de l'acide vitriolique, ou si on traite directement les os avec ce dernier acide selon le procédé de Niklas, l'acide vitriolique se combine avec la terre des os, & forme un sel peu dissoluble qui reste en majeure partie sous la forme d'un précipité, mais il en reste toujours une grande quantité dans le liquide qui surnage, qui y reste dissoute à la faveur de l'acide, car la sélénite & la sélénite osseuse ont la propriété de se dissoudre en grande quantité dans l'eau, dès que cette eau est acide & en d'autant plus grande quantité que l'eau est plus acide.

En évaporant la liqueur jusqu'à consistance d'huile, il s'en sépare, il est vrai, une quantité considérable, mais malgré cela la liqueur conserve en disfolution autant de sélénite qu'elle en peut dissoudre, quantité qui n'est pas petite dans un acide un peu concentré, & sur - tout dans l'acide phosphorique.

Voyons ce qui arrive en faturant la liqueur d'alcali volatil; l'acide phofphorique de la liqueur, & l'acide vitriolique de la félénite s'unissant à l'alcali volatil & la terre se précipite, mais la précipitation n'est pas à beaucoup près complette, parce que l'alcali volatil ne décompose pas complettement la félénite & fur-tout la félénite offeuse, qu'on ne doit pas confidérer comme félénite ordinaire, la terre qu'elle contient différant de la terre calcaire.

Mais ce n'est pas là le seul inconvénient que présente cette méthode. Le sel ammoniac secret que sorme l'alcali volatil avec l'acide vitriolique de la sélénite ne se décomposant pas entiérement par la vitrification qu'on sait subir à l'acide phosphorique, à moins qu'elle ne soit longue, ce que les vases ne permettent pas; l'acide reste souillé de sel ammoniac secret de Glauber, & par conséquent d'acide vitriolique. Pour s'en assurer, on n'a qu'à saturer cet acide avec un alcali fixe. On sentira une odeur d'alcali volatil qui deviendra très-marquée par la digestion & en y ajoutant de la dissolution de terre pesante, il se sormera du spath pesant.

Nous prévoyons qu'on nous objectera que le fel ammoniac fecret de Glauber étant volatil, doit se sublimer dans la vitrification, & qu'il ne doit point en rester avec l'acide phosphorique, mais ce sel a la propriété singulière de se sondre en matiere comme du verre lorsqu'on l'expose au seu, & ce n'est qu'en continuant le seu & en le tenant un certain temps en sonte, qu'il sume & se volatilise ensin en entier; car on peut pousser le seu jusqu'à faire rougir cette substance vitrisorme: l'on ne doit donc pas être surpris qu'il puisse en rester avec l'acide phosphorique, dont la ténacité empêche la volatilisation de ce sel ammoniac & de son acide.

Cette espèce de verre de sel ammoniac secret, attire l'humidité de l'air & se résout en liqueur très-acide, qui n'est autre chose que de l'acide vitriolique uni à du sel ammoniac secret.

Nous avons cru qu'on pourroit dépurer l'acide des os en y versant de la dissolution de terre pesante, pour séparer l'acide vitriolique de la sélénite, & en saturant ensuite la liqueur avec de l'alcali volatil pour séparer la terre calcaire ou que l'on pourroit séparer la terre calcaire avec de l'acide de sucre, après avoir séparé l'acide vitriolique au moyen de la dissolution de terre pesante; mais l'événement n'a pas répondu à notre attente. La dissolution de terre pesante ne sauroit servir à dépurer l'acide phosphorique de l'acide vitriolique qu'il peut contenir. Elle donne, il est vrai, un précipité mèlée avec l'acide phosphorique, mais ce précipité n'est pas du spath pesant; c'est une combinaison de terre pesante, & d'acide phosphorique, qui donne au chalumeau avec la plus grande facilité un verre qui devient très-vite clair, & qui se détache aussi bien du charbon qu'un globule métallique.

Tous ces moyens & plusieurs autres ayant été tous insuffisans, nous avons eu recours à un moyen très - simple que nous expliquerons après avoir détaillé le procédé que nous avons suivi.

### Procédé pour obteuir l'acide phosphorique des os.

Prenez vingt onces d'huile de vitriol pure, que vous mêlerez avec cinq à fix parties d'eau; mêlez cet acide avec vingt-quatre onces d'os légérement calcinés (a) & pilés, en ajoutant assez d'eau pour que la matiere qui est sujette à s'épaissir par l'eau de cristallisation que prend la sélénite qui se forme, soit suffisamment délayée, sans l'être cependant trop.

Ayez foin de bien agiter le mélange, pour que les os ne s'aglutinent pas, en continuant jusqu'à ce que le tout forme une bouillie bien

égale.

Digerez le mêlange pendant quelques jours, en ayant soin de l'agiter de temps en temps, pour empêcher l'agglutination.

Au bout de ce temps, séparez la liqueur & exprimez la matiere par un linge neuf que vous mettrez aussitôt après dans un baquet d'eau, pour que l'acide ne le ronge pas & qu'il puisse resservir.

Lessivez la sélénite osseuse avec le moins d'eau que possible.

Vous aurez ainsi deux liqueurs; l'une forte, l'autre soible, ajoutez à chacune de ses liqueurs goutte à goutte de l'huile de vitriol, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité. Tirez les liqueurs au clair, & mélez-les. Lessivez le résidu avec aussi peu d'eau que possible, & ajoutez cette lessive au mêlange des deux liqueurs.

Faites évaporer le tout à confiftance d'huile, il se fera un nouveau précipité. Tirez la liqueur au clair & exprimez le précipité par du papier gris que vous envelopperez d'un linge sin (b), & ajoutez la liqueur qui pas-

<sup>(</sup>a) On ne doit calciner que légérement les os, ou si l'on veut les calciner comme Niklas à noirceur; car si on les calcine à fort feu, on voit voltiger une flamme blanche phosphorique au-dessus des os, & l'acide phosphorique se dégage en partie, comme le prouve l'émail dont le fournière se trouve enduit après cette opération, même quand il seroit composé des matériaux les plus refractaires.

Selon Mr. Moryeau, il faut 41 liv. d'os fecs pour avoir 24 liv. d'os calcinés.
(b) On peut, si l'on veut, lessiver ce précipité après l'avoir exprimé, pour ne pas perdre le peu d'acide qu'il contient, & garder la lessive. Si on est dans le cas de resuire de l'acide phosphorique, on peut l'ajouter à la lessive des os.

fera à la précédente. Evaporez-là, & continuez le feu jusqu'à ce que les vapeurs ne sentent plus l'acide sulphureux volatil (c), & poussez enfin le feu jusqu'à faire rougir légérement l'acide phosphorique (d). Faites dissoudre le verre obtenu dans aussi peu d'eau que possible. Quoique le verre paroisse clair, il se séparera une terre qu'on ne peut séparer que par ce moyen. Après avoir exprimé le précipité, évaporez la liqueur au point que vous désirez, & conservez-là dans des bouteilles bouchées.

On obtient ainsi, suivant la qualité des os, cinq à six onces d'acide phos-

phorique en verre qui donne, ainsi dissous, un acide assez pur.

Cet acide se volatilise presqu'en entier avec les charbons, & laisse peu

de verre lorsqu'on le distille avec les charbons.

On fent, sans que nous le dissons la prérogative d'un pareil acide pour la préparation du phosphore, & combien il est supérieur pour cette opération au sel microcosmique, qui dans l'état où on le retire de l'urine, ne paroît contenir, quelque purisié qu'il soit, qu'environ la moitié de sel propre à faire du phosphore, car il n'y a qu'environ la moitié de sel ammoniac phosphorique dans le sel microcosmique; l'autre moitié est un sel neutre phosphorique, que, non-seulement les charbons ne décomposent pas, mais qui nuit à la production du phosphore, par l'état dans lequel il met les charbons en les recouvrant d'un vernis vitreux, & par la propriété qu'il a de volatiliser sous cet état l'acide phosphorique du sel ammoniac phosphorique: aussi n'obtient-on que peu de phosphore au moyen du sel fusible, car deux onces de sel sussible préparé avec les soins prescris par Margraff, ne donnent qu'un gros de phosphore (e).

<sup>(</sup>c) Les premieres vapeurs sont aqueuses; celles qui suivent sont acides, & sont dues en partie à la décomposition de la sélenite. On ne doit pas continuer le seu jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de vapeurs; car les dernières vapeurs sont dues à l'acide phosphorique qui se volatifise par les raisons indiquées dans notre mémoire sur le sel sédatif Si l'on continuoit trop long-temps le seu on obtiendroit un verre plus sussible & indissoluble, formé par la terre & l'acide phosphorique restant.

<sup>(</sup>d) Si l'on ne pousse pas le seu jusqu'à faire rougir la matiere, on obtient une masse vitreuse, laiteuse, dont la portion qui touche immédiatement, le verre n'est presque que terre. En faisant dissoudre cette masse dans aussi peu d'eau que possible, la terre se sépare; mais il paroit que cette séparation ne se fait pas aussi complettement que quand on a eu soin de la faire un peu rougir.

<sup>(</sup>c) Deux onces de sel sussible purisé par des dissolutions & cristallisation réitérées, se réduisent après en avoir chasse l'alcali volatil, à une once de soi disant acide phosphorique, qui traité avec de la suie, ne donne qu'un gros de phosphore, en laissant pour résidu une matiere charbonneuse, qui extraite avec de l'eau, donne sept gros d'un sel qui s'essleurit à l'air.

Quoique fous cet état l'acide foit assez pur, & assez pur pour la plupart des travaux, cependant il contient encore une certaine portion de terre. Si on veut l'avoir dans le plus grand état de pureté possible, il faut le saturer avec de l'alcali volatil parfaitement aëré, & mettre même un peu plus d'alcali volatil qu'il n'en faut pour la faturation, digérer la liqueur à une douce chaleur pendant 24 heures pour chasser l'air fixe qu'elle contient & qui tient la terre en dissolution, & la laisser ensuite après avoir r'ajouté quelques gouttes d'alcali volatil aëré dans un verre pendant un à deux jours à un endroit frais. Par ces attentions, la terre se précipitera; on la séparera & on évaporera la liqueur, en continuant le seu jusqu'à ce que tout l'alcali volatil soit parti (f).

La terre qui reste lorsque selon notre procédé on dissout le verre d'acide phosphorique dans de l'eau, ne doit point être considéré comme de la sélénite. Elle ne se dissout point dans l'eau, ou du moins en quantité presque inappréciable. Les acides n'ont aucune action sur elle, même par voye séche. Lorsqu'on fait évaporer sur cette terre de l'huile de vitriol, elle le phlogistique d'une maniere singuliere; l'acide s'exhale en vapeurs très-épaisses d'acide sulphureux volatil, & la terre conserve ses propriétés. Digéré avec l'alcali, soit sixe aëré, soit volatil aëré, elle n'a paru subir aucun changement. On seroit tenté de la regarder comme terre vitrissale, si elle ne décéloit pas sa nature par d'autres propriétés. Exposée au chalumeau, elle s'y sond en verre, dont la nature phosphorique se donne à connoître par la slamme qu'il donne. On doit donc la considérer comme un sel presque insoluble formé par une combinaison particuliere de l'acide phosphorique à la terre des os.

Dans la vitrification de l'acide phosphorique, la sélénite qui s'y trouvoit encore se décompose. L'acide vitriolique s'évapore, & la terre sorme avec l'acide phosphorique cette singuliere combinaison, qui par son peu de solubilité sournit un moyen d'épurer cet acide, mais comme ce sel quoique

<sup>(</sup>f) On observe par intervalles quelques petites décrépitations lumineuses au fond du vaisseau, lorsqu'on pousse le feu jusqu'à vitriser cet acide. Il paroit entiérement constaté qu'il ne convient de donner qu'autant de feu qu'il en faut pour chasser l'acide volatil. Il paroit que l'acide phosphorique, par une trop longue exposition au feu, subit quelque altération; car l'acide phosphorique même, retiré du phosphore, se change, en poussant le feu, en verre laiteux peu solubic. Il feroit intéressant de connoître la nature de cette altération.

que presque insoluble, a cependant un peu de solubilité; on comprendra pourquoi nous avons recommandé de dissoudre le verre en aussi peu d'eau que possible, & pourquoi nous avons récommandé d'employer ensuite l'alcali volatil, pour obtenir l'acide phosphorique dans le plus grand degré de pureté possible. — Avant de finir, il nous reste encore quelques mots à dire sur les proportions que nous avons suivies, & sur les raisons qui nous y ont engagé.

Des essais nous ont prouvé, que le rapport d'acide vitriolique aux os indiqué par les auteurs, étoit fort éloigné de la vérité, & que l'un dans l'autre, il falloit une livre d'huile de vitriol pour saturer la terre d'une livre d'os calcinés; mais comme les os varient en qualité, il pourroit arriver qu'on prendroit, si on suivoit cette proportion, ou trop ou trop peu d'huile de vitriol. Dans le premier cas la liqueur contiendroit trop d'acide vitriolique, qui feroit à pure perte, & qui d'ailleurs rendroit la vitriscation de l'acide plus longue. Dans le second cas, il arriveroit qu'une partie de la terre des os resteroit en dissolution dans l'acide phosphorique. Pour obvier à ces inconvéniens & être sûr de prendre toujours la quantité la plus convenable d'acide vitriolique, nous présérons d'en prendre moins que nécessaire, & d'ajouter ensuite à la liqueur qui doit être considérée comme un sel terreux phosphorique avec excès d'acide, goutte à goutte, autant d'acide vitriolique qu'il saut pour saturer la terre dissoute avec l'acide phosphorique.

La félénite ofseuse obtenue, est d'un blanc superbe, tirant un tant soit peu sur le bleu: comme la terre qu'elle contient est un peu dissérente de la terre calcaire, on trouvera peut-être à cette sélénite ou à sa terre, des propriétés qui pourront la rendre utile dans les arts.





# NOUVELLE MÉTHODE

D'obtenir l'acide phosphorique des vs dans le plus grand degré de pureté possible, & en plus grande quantité que par les procédés connus.

Paris .

E procédé ordinaire d'extraire l'acide phosphorique des os, consiste à l'extraire avec de l'acide vitriolique, à évaporer cette extraction en mettant de côté la sélénite qui se sépare, & en évaporant à siccité la liqueur qu'on vitrisse ensuite: comme il reste de la sélénite dans la liqueur, il arrive que dans la vitrissication, l'acide vitriolique de cette sélénite s'échappe, & sa base s'unit à une partie de l'acide phosphorique & forme un sel peu soluble qui se nomme phosphorite osseux, qui se sépare en partie en dissolvant le verre, mais il reste toujours avec l'acide phosphorique d'où il résulte 1°., que l'acide phosphorique est impur.

2°. Que l'on n'obtient pas tout l'acide qu'on devroit obtenir. Ces incon-

véniens m'ont conduit au procédé fuivant qui y remédie.

Extraisez des os calcinés & pulvérisés avec de l'acide vitriolique suffisamment délayé, en observant de prendre 20 onces d'os pour chaque livre d'huile de vitriol.

Ajoutez à la liqueur obtenue goutte à goutte de l'acide vitriolique, en agitant à chaque fois le mélange & en laissant reposer la liqueur, & continuez ainsi jusqu'à ce que cet acide ne forme plus de précipité.

Evaporez la liqueur jusqu'à consistance d'huile, en séparant à mesure la

félénite qui paroîtra.

Mèlez cette liqueur ainsi évaporée avec une suffisante quantité d'alcohol. Toute la sélénite qu'elle contenoit se téparera, & l'acide phosphorique pur mêlé d'alcohol surnagera.

Séparez le liquide du précipité & évaporez-le, & vous aurez ainsi l'acide phosphorique des os aussi peu chargé de terre que possible, car à peine se trouble-t-il lorsqu'on le sature avec un alcali.

Cet acide est un peu phlogistiqué, mais on peut le blanchir en y ajoutant un peu d'acide nitreux qu'on sépare par distillation dans des vases clos, condition nécessaire pour l'obtenir déphlogistiqué.

Ce procédé paroit coûteux à cause de l'alcohol, mais d'un côté la liqueur étant évaporée à consistance d'huile, il n'en faut pas une si grande quantité; d'un autre en faisant l'évaporation dans des vases clos, on obtient l'alcohol employé.

Ce procédé indique que l'esprit de vin dissout l'acide phosphorique, fait

nié par quelques auteurs.

J'ai mélé l'acide phosphorique, soit sous l'état fort liquide, soit sous l'état d'huile plus ou moins épaisse, & toujours l'union a eu lieu. Il ne conviendroit cependant pas que l'acide phosphorique osseux qu'on viendroit dépurer par l'alcohol sut trop épais, parce que pour lors la sélénite qui se sépare enveloppe l'acide & empêche à l'alcohol d'agir dessus; d'ailleurs, cet acide déja moins soluble par l'alcohol que par l'eau, étant réduit sous un trop petit volume, offre à l'alcohol moins de surface, & se dissout avec peine.

On pourroit craindre que de l'acide phosphorique préparé de la maniere que nous venons d'indiquer ne contint un peu d'acide vitriolique, mais il est facile de faire ensorte qu'il en reste exempt.

Il suffit dans la précipitation de la terre des os avec l'huile de vitriol,

d'en mettre un peu moins que nécessaire.

Il restera, il est vrai, pour lors un peu de sel phosphorique calcaire non décomposé avec la sélénite dans la liqueur, mais l'alcohol précipitera & l'un & l'autre de ces sels.

Le procédé que nous venons d'indiquer, donne beaucoup plus d'acide phosphorique que les procédés ordinaires, ou une grande partie de l'acide forme avec la terre osseuse une combinaison insoluble avec moins de peine & d'embarras, & ce qui sur-tout doit intéresser, dans le plus grand état de pureté possible.

Quel foin que l'on prenne dans le procédé ordinaire quoiqu'il ne reste point de sélénite, il reste toujours du phosphorite osseux dissous, ce qui le prouve, c'est que l'acide phosphorique des os préparé avec le plus grand soin à la maniere ordinaire donne avec l'alcohol un précipité insipide en

flocons qui n'est autre chose que du phosphorite osseux.



# OBSERVATIONS

SUR

L'emploi des fels phosphoriques dans les arts, & sur la formation artificielle des pierres précieuses.

### Lues le 26 Janvier 1786.

A quantité d'acide phosphorique qu'on peut retirer des os, sur-tout lorsqu'on ne cherche pas à l'avoir pur, est très-considérable, & les frais ne montent pas bien haut.

Dans tous les cas ou il est peu important que ce sel soit chargé de terre, on pourra le faire à très-peu de frais, car pour lors il ne sera pas nécessaire d'employer autant d'acide vitriolique, que dans le procédé que nous avons indiqué. Il suffira de prendre une livre d'huile de vitriol, mélée avec beaucoup d'eau sur une livre & demi d'os calcinés, d'évaporer au bout de quelques jours de repos la liqueur obtenue en consistance d'huile, en séparant simplement la sélénite qui se sépare au commencement de l'évaporation.

Les os font un sel terreux phosphorique avec excès de terre. Si on ajoute assez d'acide vitriolique pour saturer cette terre, quantité qui n'est pas considérable; on aura en évaporant la liqueur, un sel terreux phosphorique. Si on ajoute un peu plus d'acide vitriolique qu'il n'en saut pour saturer l'excès de terre, on aura en évaporant la liqueur, un sel terreux avec excès d'acide phosphorique; qui, vitrissé donnera un verre qui égalera presque en poid la moitié des os employés à cause de la terre dont il se trouve chargé.

Un verre pareil, peut être employé avec succès dans plusieurs arts. Quelques exemples que nous en donnerons, en montreront l'avantage, & nous

fommes perfuadés que dans la fuite on pourra retirer de grands avantages de nombre de combinaisons phosphoriques.

Ce verre uni par fonte, a de la félénite offeuse, du gyps ou de la terre calcaire, forme un verre plus brillant & aussi dur que le meilleur cristal factice. Comme il se combine avec facilité avec les couleurs métalliques, il pourroit servir pour faire des pierres factices d'un brillant plus vis.

Ces verres, par leur grande fusibilité, pouvant avant que d'être rouges, ou après avoir dérougi, prendre les impressions qu'on veut leur donner,

peuvent servir à nombre d'usages qui exigent le burin.

Cette fusibilité les rend très-propres pour la peinture sur verre, l'émail & les couleurs en émail, & seroit d'une grande utilité aux émailleurs & aux peintres en émail, sur-tout pour des ouvrages qui demandent à être exposés à une petite chaleur.

La facilité d'émailler avec ces verres, fournit un moyen facile de couvrir d'un enduit vitreux les vases de métal qu'on employe en chymie & dans

la cuisine.

Comme leur fusibilité procure l'avantage de pouvoir obtenir des verres qui ne soient pas bulleux, cette qualité jointe à leur blancheur & leur dureté les rend très-propres aux verres de lunette, & par leur moyen, on pourra vraisemblablement faire les verres du plus grand diamètre, sans sil & sans bulles: avantage certainement très-considérable.

Comme ces verres deviennent plus durs au feu, sans perdre sensiblement de leur fusibilité, & qu'ils ont beaucoup de brillant & de pesanteur, il est très-vraisemblable qu'on pourra obtenir par leur moyen des pierres précieuses artificielles du poid du brillant, d'une dureté approchante des vraies pierres précieuses; qui, comme elles, n'auront qu'une réfraction, & qui vraisemblablement n'en différeront pas essentiellement, sur-tout si on les saisoit par voie humide avec l'appareil d'Achard, car les pierres précieuses paroissent être des combinaisons phosphoriques, ou la terre calcaire & la terre d'alun dominent.

Suivant M. Bergmann, les pierres précieuses sont composées de terre argilleuse, de terre vitrissable & de terre calcaire. Nous avons essayé de combiner des mélanges de terre d'alun, de terre calcaire & de terre vitrissable avec l'acide phosphorique, & obtenu par ce moyen des verres trèsdurs, très-denses, & très-brillants.

Pour les obtenir de la plus grande dureté possible, il faudroit employer

aussi peu d'acide phosphorique que possible, & se servir de l'air déphlogistiqué pour augmenter l'intensité du seu. Il y a d'autant plus de vraisemblance, qu'on sera maître de donner à volonté la dureté qu'on voudra à ces pierres artificielles, puisque l'on peut déjà obtenir au chalumeau des verres qui coupent le verre ordinaire.

M. Croharé, doit avoir trouvé le fecret de réunir au moyen de l'acide phosphorique des fragmens de pierres précieuses. La combinaison de la terre calcaire à l'acide phosphorique peut très-bien remplir ce but, & l'on pourroit par son moyen, joindre de petites pierres précieuses taillées de

maniere à n'en former qu'une après leur réunion.

Les verres phosphoriques surchargés d'acide, de même que tous les sels neutres phosphoriques avec excès d'acide, & que l'on peut se procurer à peu de frais en combinant l'acide phosphorique par voie seche un sel commun (a) peuvent être d'une très-grande utilité à tous les ouvriers qui travaillent en or comme nous allons le montrer : les orfêvres, & les monnoveurs, & tous les ouvriers en or, ont souvent beaucoup de peine à adoucir ce métal. Souvent plusieurs fontes avec le mercure sublimé, le salpêtre & même la coupellation ne suffisent pas. Ces difficultés ont même engagé plus d'une société à proposer des prix à ce sujet, & jusques ici l'on n'a rien appris de satisfaisant. Nous avons trouvé que les verres avec excès d'acide phosphorique, & sur-tout les sels neutres phosphoriques avec excès d'acide adoucissoient l'or le plus aigre, par la propriété qu'ils ont de disfoudre & de modifier toutes les substances qui peuvent rendre ce métal aigre. Nous avons allié quatre parties d'or avec une d'étain, & l'ayant fondu avec un sel neutre phosphorique fait avec excès d'acide, nous avons eu au bout de peu de temps de l'or parfaitement doux. Cette découverte quelle peu importante qu'elle paroisse au simple chimiste, ne peut qu'intéresser vivement les artistes qui ont été dans le cas d'éprouver les difficultés que présente souvent l'adoucissement de l'or.

Les combinaisons phosphoriques avec excès d'acide agissent avec une énergie singulière sur le zinc, & peuvent par cette propriété servir à dépouiller le cuivre jaune du zinc qu'il contient. Il sussit pour cela de son-

<sup>(</sup>a) On pourroit sans doute unir à peu de frais l'alcali à l'acide phosphorique des os, en faifant calciner des os avec de l'alcali & en lessivant le produit, ou en faisant cuire des os calcinés avec une liqueur alcaline.

dre simplement du cuivre jaune avec une combinaison phosphorique avec excès d'acide: par exemple, avec du sel neutre phosphorique avec excès d'acide & un peu de charbons. En tenant le mélange en sonte jusqu'à ce que la slamme phosphorique diminue, le zinc contenu dans le cuivre est entiérement détruit, & on obtient du bon cuivre rouge qui perd dans ce changement près d'un quart de son poid.

Si la dose de sel phosphorique est petite, ou qu'on tienne le mélange peu de temps en sonte, on obtient un beau similor très-ductile, & qui

par cette qualité aura un prix aux yeux des artistes.

Les verres & les fels phosphoriques & l'acide phosphorique pourront fans doute servir dans la suite à former de nouveaux mixtes métalliques. On peut voir dans Marrgraf, l'effet du sel sussible à cet égard sur le plomb & l'étain. Suivant quelques auteurs, le régule d'antimoine fondu avec du sel natif sixe, doit augmenter de poid. Selon d'autres, on doit pouvoir faire le siderum, en ajoutant de l'acide phosphorique à une dissolution de vitriol de mars. Selon M. Pott, le mercure précipité de sa dissolution par le sel natif sixe d'urine, donne distillé un mercure d'un jaune couleur d'or. Si l'on vouloit saire de nouvelles combinaisons, le mieux seroit peut-être de dissoudre les métaux de bas prix, le fer, le plomb, le cuivre, la manganaise; par exemple, avec un acide, d'y ajouter un peu d'acide phosphorique, de digérer long-temps ce mélange, de le précipiter avec un alcali, & de réduire le précipité.

L'acide phosphorique, uni à une dissolution d'or, présente un moyen très-aisé de dorer le verre. Il suffit d'enduire de cette liqueur un verre, &

de l'exposer à une légére chaleur pour le dorer.

Ce même acide uni en petite quantité à des dissolutions métalliques, les rend propres à fournir par la précipitation avec un alcali, des couleurs pour la peinture en émail, qui, par leur suffibilité deviennent précieuses.

Ce que nous venons de dire suffira pour montrer que l'acide phosphorique & ses combinaisons peuvent dans la suite être utiles dans les arts, & s'il est une substance qui doive intéresser les chimistes, c'est sans contredit l'acide phosphorique, car en s'en occupant, on est pour ainsi-dire sûr de saire à chaque pas des découvertes utiles à la chymie & aux arts.



### VUES

### SUR L'ANALYSE DES MIXTES PHOSPHORIQUES,

AVEC

Quelques observations sur la décomposition des métaux.

PAR MR. H. EXCHAQUET,

ET

PAR MR. LE PROFESSEUR STRUVE.

### Lues le 26 Janvier 1786.

Es mixtes phosphoriques sont en beaucoup plus grand nombre qu'on ne le pense. Les métaux, & en particulier le siderum & le zinc, le diamant & les pierres précieuses, le schorl, la zéolithe, la tourmaline; plusieurs terres; les alcalis, quelques acides, tels que l'acide spathique & nombre de substances que nous n'avons pas pu analyser jusques ici, appartiennent vraisemblablement en grande partie dans cette classe. Il seroit par conséquent intéressant de connoître les moyens d'analyser les substances que l'on soupçonne être phosphoriques.

On fait que pour décomposer un mixte, il suffit d'augmenter la partie dissolvante: par voye humide, on n'a donc qu'à ajouter de l'acide phosphorique aux mixtes phosphoriques. L'union étant faite, qui demande une longue digestion, à cause de la grande affinité des corps à l'acide phosphorique; car on sait que l'union se fait d'autant plus lentement que l'affinité est plus grande, mutatis mutandis, on peut alors séparer par les moyens ordinaires, les substances qui étoient unies à l'acide phosphorique.

En

En précipitant, par exemple, avec de l'alcali fixe, on a un précipité, contenant les parties dépouillées d'acide phosphorique, dont la séparation est

aifée par les moyens ordinaires.

Comme tous les mixtes phosphoriques contiennent une grande quantité de feu fixe, cause de leur union; on peut souvent faire la décomposition plus promptement, mais plus imparsaitement par voye séche; parce que pour lors l'acide phosphorique s'unit à la matiere du seu, se volatisse & laisse les parties à nud, dépouillées d'acide phosphorique.

On peut, à l'aide du chalumeau seul, décomposer les métaux sur le charbon, au moyen de l'acide phosphorique & les changer en terre irréductible, qui comme toutes les terres se vitrisse, en ajoutant une plus grande quantité d'acide phosphorique. L'effet sur les chaux métalliques est

plus marqué que fur les métaux en nature.

Le zinc est de toutes les substances métalliques, celle qui est la plus vite détruite; l'acide phosphorique l'attaque avec une effervescence considérable, & le réduit en terre blanche, semblable à la terre d'alun, qui se change avec un peu plus d'acide phosphorique en verre laiteux, & avec un peu plus d'acide en verre blanc transparent.

L'étain, le régule d'antimoine & l'arsenic, présentent à peu près les mêmes phénomènes. La destruction de l'étain est lente, & l'arsenic ne

donne que peu de vapeurs.

Le cuivre se couvre d'un verre gris, argenté. La chaux de cuivre donne un verre verd, puis rouge, qui s'émaille d'une couleur comme d'or sale.

Le plomb donne un verre vert; la litharge aussi; mais le verre devient

blanc & peu fusible selon les proportions.

L'argent se recouvre d'un verre jaunâtre, devenant blanchâtre. L'argent précipité au moyen de l'alcali fixe se réduit en partie & donne en partie une terre d'un blanc jaunâtre, qui n'a pu se réduire en entier, & que l'acide phosphorique vitrise. Si l'on mêle de la dissolution d'argent avec de l'acide phosphorique, il se forme un dépôt salin qui se réduit en partie sur les charbons, & donne sur un support de verre un verre jaune. Si on ajoute au mêlange d'acide phosphorique & de dissolution d'argent de l'alcali volatil, mêlé d'un peu d'esprit de beguin, on obtient un précipité noir ayant un œil métallique, couleur qui dépend sans doute du sousse contenu dans l'esprit de beguin. Ce précipité donne au chalumeau un métal semblable à un mêlange de régule d'antimoine & d'argent, qui ne se

Tome II. Gg

dissout point dans l'acide de sel & l'huile de vitriol, qui se dissout avec la derniere difficulté dans l'acide nitreux; mais un peu mieux dans l'eau ré-

gale, & qui perd beaucoup dans la coupellation.

Ce précipité, fondu à grand seu, dans un creuset, avec des charbons & un peu de lei sédatif. donne un verre blanc, qui, au chalumeau donne un métal femblable, de maniere que l'argent a été en grande partie évaporé, & l'auroit été en entier si on avoit continué le seu. Le couvert qui étoit de fer avoit plusieurs globules d'argent.

Le mercure, traité au chalumeau, avec l'acide phosphorique, subit peu de changement. Il reste sur le charbon un peu de verre dont le goût caustique dénote que ce n'est qu'un sel mercuriel phosphorique. Si on méle de la dissolution de mercure faite au moyen de l'acide nitreux, avec de l'acide phosphorique, & qu'on l'évapore à grand seu, on obtient une terre qui donne un verre très-fusible, jaune, opaque, qui devient blanc & assez dur, & qui peut s'unir à beaucoup de terre foit calcaire, foit d'alun.

L'or dissout dans l'eau régale, se mêle avec l'acide phosphorique, sans changement. Si on fond cette combinaison sur un support de-verre, il le dore au plus léger feu. Il fuffit de chauffer le verre & de l'enduire de cette liqueur pour le dorer; en augmentant le feu, le mélange se vitrifie en partie. Si l'on ajoute de l'acide phosphorique, on obtient un verre blanc, transparent & dur, & l'on observe pendant cette vitrification une flamme d'un vert superbe.

Le mélange de dissolution d'or & d'acide phosphorique, donne avec le crystal, fait avec l'acide phosphorique & la sélénite osseuse, sur un support de verre, un verre un peu rouge, qui perd sa couleur, & sur les

charbons un verre blanc, & l'or paroît avoir entiérement disparu.

Pour que l'action de l'acide phosphorique sur les métaux soit plus forte, il convient de les dissoudre dans un acide, & d'ajouter à cette dissolution de l'acide phosphorique.





# PROJET D'EXPÉRIENCES

SUR LE BORAX,

PAR MR. H. EXCHAQUET,

ET

Mr. LE PROFESSEUR STRUVE.

Lu le 26 Janvier 1 7 8 6.

DI l'on veut faire des recherches fur le borax, il faut bien connoître ses propriétés, & fur-tout celles qu'un long usage a mis les artistes à même d'observer. Comme c'est l'artiste qui doit employer ce sel, vous lui inspirerez de la désiance si vous lui présentez un borax qui ne produit pas exactement les mêmes phénomènes que celui du commerce. Nous nous attacherons dans l'énumération de ses propriété, sur-tout aux nuances qui échappent à liobservation ordinaire & qui ne sont saisses que par l'artiste, sans négliger cependant les autres.

### Propriétés du borax.

1°. Le gout du borax est douceâtre & un peu alcalin. On ne peut la décrire parce qu'on ne peut le comparer. Il faut goûter du vrai borax de commerce pour en bien connoître la faveur.

2°. Diffous dans de l'eau, il se récriftallise, & forme des cristaux prismatiques à six pans, dont deux pans opposés sont plus larges que les autres avec des sommets à plusieurs faces. Suivant le plus ou moins d'alcali que le borax contient, la figure varie.

3°. Dans le commerce, il est cristallisé en crystaux irréguliers, ordinaire-

ment d'une transparence gélatineuse, plus transparens que ceux d'alun de commerce quelquesois presque entiérement transparent. On ne peut s'en former une idée bien distincte sans examiner attentivement le borax de commerce (a). Ordinairement ils sont recouvert d'une poufsiere qui leur donne un œil mat.

4°. Ces cristaux sont durs, transparens, se brisent avec peine, ont cet ceil propre aux sels durs, au tartre vitriolé, à l'alun, ceil bien différent de celui que présentent les sels solubles & tendres comme le sel de Glauber, qui ressemblent à des crystaux de glace, au lieu que le borax ressemble à une cristallisation de crystal. La fracture du borax est semblable à celle du crystal.

5°. Exposés à l'air, ils n'en attirent pas l'humidité; ils effleurent difficilement & se recouvrent simplement d'une farine adhérente subtile, qui

leur donne un œil ou un blanc mat.

6'. Son poid est à celui de l'eau, comme 172,100.

7°. Le borax contient beaucoup d'eau de cristallisation. 240 parties de borax, contiennent 96 parties d'eau, & 144 parties de borax, privé d'eau de cristallisation, ou 100 parties de borax contiennent 40 parties d'eau & 60 de borax, privé d'eau de cristallisation.

8°. Quoique le borax contienne beaucoup d'eau de cristallisation, il est cependant peu soluble dans l'eau froide. Au 50e de Reaumur, il faut

16 parties d'eau contre une borax.

9°. Le borax n'est point dissoluble par l'esprit de vin.

10°. Il ne fait point effervescence ni avec les acides, ni avec les alcalis.

II. Il colore les couleurs bleues végétales en verd, & change en violet

la couleur du papier teint, au moyen du bois de Fernambouc.

12°. Il précipite la plupart des dissolutions métalliques, lorsque les dissolutions des métaux, & celle de borax qu'on y ajoute sont concentrées.

<sup>(</sup>a) Autant qu'on peut déterminer la figure sur le borax de commerce, qu'on doit regarder comme des fragmens de gros crystaux irréguliers; ce sont des prismes à six faces inégales, dont deux sont très-larges, deux très-petites; ce qui rendant l'angle que forme les petits côtés très-obtus, & ceux des petits côtés avec les grands presque droits, donne un air de parallelepide; de maniere que la plupart des crystaux de commerce où on ne voit pas le crystal en entier, paroissent être des parallepipedes. Les extrémités ou le sommet de ces prismes varient, & sont or-dinairement terminés par des pyramides trihedres.

- 13°. La dissolution de borax cuite avec des graisses, les change en favon.
- 14°. Si on imbibe un papier de dissolution de borax, il brûle avec une flamme dont les bords sont légérement colorés d'un jaune verdâtre.
- 15°. Exposé sur un charbon au chalumeau.
  - (a) Il entre dans un commencement de fonte; moins vîte que le fel de Glauber & l'alun en fe bourfouflant avec un peu de bruit. Tout en fe bourfouflant il blanchit confidérablement, prend une apparence terreuse, ou devient farineux, & forme une écume blanche; grimpe & bouillonne pendant affez long-temps & se calcine à peu près comme l'alun, en gonflant cependant moins.
  - (b) En continuant de faire agir la flamme, il s'affaisse en s'émaillant à la surface, se fond en continuant de bouilloner (avant même de rougir), commence à s'attacher au charbon & à un peu couler, se vitrisse.
- (c) Et donne un verre un peu noirâtre ou ayant l'œil noirâtre, qui s'arrondit lentement & avec un peu de difficulé, & qui peu à peu devient blanc, & forme un globule blanc transparent, qui bouillonne pendant long-temps avant que de perdre ses bulles, & qui enfin devient net & brillant, & se détache du charbon duquel il est facile de l'enlever; & qui ne se fige qu'après avoir dérougi.
- (d) Le globule n'est pas parfaitement rond, parce qu'il s'étend & s'attache un peu au charbon. Il est cependant presque rond.
- (e) Ce verre a peu de dureté.
  - (f) Ce verre est très-fixe au seu.
  - (g) Si après avoir fait jouer la flamme sur ce verre on le retire à l'obscurité, il donne une flamme blanche, ondoyante, tirant sur le verd.
  - (h) Si on tient ce verre long-temps en fonte, il devient plus dur par la terre du charbon qui s'y mêle.
  - (i) Uni à l'eau, il s'y dissout, mais avec un peu de peine.
  - (k) Exposé à l'air, il n'y devient farineux qu'au bout d'un certain temps, ne s'y fendille pas, & n'en attire pas l'humidité.
- 16°. Le borax aide à le fusion des métaux, s'étend & coule bien sur les métaux; ce qui le rend propre à les souder.
- 17°. Il forme, avec un précipité de cuivre sur le charbon, un verre verd qui devient rouge, & perd ensuite sa couleur en grande partie.

- 18°. Il coule bien, fuse & bouillonne avec la chaux de plomb, & ne forme point de verre blanc ou laiteux; mais un verre brun, noirâtre, fusible.
- 19°. Il ne change point l'argent.

20°. Il blanchit un peu l'or.

21°. Il dissout toutes les terres avec facilité, excepté la terre vitrissable qu'il dissout lentement & sans effervescence.

220. Enfin, il fournit, traité avec les acides, du sel sédatif, dont les prin-

cipales propriétés sont:

- (a) De se changer au seu en verre coulant, sur les charbons, & s'y attachant d'avantage & bouillonnant plus long-temps que le verre de borax.
- (b) D'être dissoluble dans l'esprit-de-vin, & de donner à la flamme une couleur verte.
- (c) De se cristalliser en lames minces & douces au toucher, &c. &c.

Dans toutes les expériences que l'on voudra tenter, il faut avoir un foin extrême de se procurer les drogues dans le plus grand état de pureté possible; sans quoi on éprouvera mille variétés qu'on ne saura à quoi attribuer.

On doit commencer par répéter la décomposition du sel sédatif.

On pourroit encore tenter de décomposer le sel sédatif par de fréquentes abstractions d'alcali volatil sur le sel sédatif; M. Wenzel ayant observé que lorsqu'on dégage l'alcali volatil du sel sédatif à un sort seu, ce sel perd considérablement de sa subtilité.

Si ensuite on fait des expériences sur la combinaison des alcalis à l'acide phosphorique, on doit sur-tout être attentif à employer ces deux substances dans le plus grand état de pureté possible. On ne sauroit s'imaginer combien de variétés & de difficultés on éprouve, si on néglige cette attention.

Pour bien juger des rapports des mélanges d'alcali minéral, & d'acide phosphorique & de leur analogie avec le borax, il convient d'avoir une dissolution de borax unie à de l'acide phosphorique, & de comparer les phénomènes réciproques que présente ce mélange, & ceux d'alcali minéral & d'acide phosphorique.

Pour abréger le temps, il ne faudroit pas faturer la liqueur à mesure qu'elle aigrit, mais faire cristalliser la liqueur au bout d'une longue digestion, dissoudre les cristaux dans de l'eau, & les faire récristalliser pour ôter

l'acide excédent & les examiner, car si on resature la liqueur, on enveloppe les cristaux d'une nouvelle combinaison d'alcali & d'acide phosphorique, qui n'étant pas achevée, peut empêcher la séparation du sel sédatis.

Comme il convient de chercher des voies peu coûteuses d'unir l'alcali à l'acide phosphorique, on peut combiner par voie séche l'acide phosphorique avec le sel commun, le sel de Glauber, &c. ou par voie humide avec du soie de souse, de sel de Glauber, du liquor silicum de souse, de la soude traité avec la chaux pour l'alcaliser entiérement, de l'alcali tiré par la chaux du sel de Glauber, &c. & pour faire le sel de Glauber à bas prix, on peut le saire avec le plâtre & le sel commun à la méthode d'Hahnemann, avec le sel amer & du sel commun, soit par voie humide, soit par voie séche.

On pourroit saire des recherches sur la combinaison de la terre pro-

venant de la décomposition des alcalis, avec l'acide phosphorique.

Dans les recherches sur la combinaison de l'argille avec l'acide phosphorique, on devroit après une longue digestion, priver les cristaux soyeux de l'excès d'acide, en les digérant avec assez de terre osseuse, pour que l'excédent d'acide forma avec elle des cristaux peu dissolubles.

On ne doit pas négliger les expériences avec la terre du liquor

filicum.

Quant aux vases d'évaporation, le grès, la porcelaine, l'argent, l'étain, pourroient servir.

L'urine contenant en quantité des fels phosphoriques, nous voudrions traiter l'urine avec des alcalis & des terres argilleuses pour en saire du borax. D'ailleurs les travaux sur l'urine paroissent prouver qu'il s'y trouve déja du sel sédatif tout formé. La terre qui se sépare & se dépose dans l'évaporation insensible de l'urine séchée est talqueuse, & se change par l'adion du seu, après avoir noirci en verre laiteux suivant l'expérience de Schuler, verre qui comme celui de sel sédatif blanchit l'or. Sur la fin de la distillation du sel natif d'urine, il s'élève au col de la cornue suivant plusieurs chimistes, un sel en silets soyeux semblable au sel sédatif. Suivant plusieurs artistes, il se substance semblable au sel sédatif, & qui se vitrisie comme lui.

M. Weber a obtenu de l'urine de vache & de cheval, pourrie & mélée

d'eau mere des falines, par sublimation, du vrai sel sédatif, sans obtenir de sel ammoniac par des raisons qu'il allegue & qu'il seroit trop long de rapporter.

Nous finissons en invitant les chimistes à ne pas négliger un aussi beau champ, & nous souhaiterions que nos occupations nous permissent de

vouer plus de temps à des recherches aussi intéressantes.



# MÉMOIRE

SUR

LE VER LUIS AND

#### Remis le 15 Juin 1786.

Pon fait que cet insecte est une espèce de scarabée, nommé improprement ver; parce que la semelle qui est sans asles, a quelque ressemblance avec le genre d'insecte auquel appartient proprement ce nom. Le ver luisant ainsi nommé, à cause de la propriété qu'il a de luire fortement la nuit à la maniere des phosphores, ne nous paroît pas encore bien connu des naturalistes, tant par rapport à la singulière propriété à laquelle il doit son nom, que par ses caractères extérieurs & spécifiques: comme l'insectologie n'est point l'objet de notre étude & de nos occupations, nous ne prétendions d'abord donner aux vers luisans, que quelques momens de nos loisirs; mais nos recherches nous ont conduit plus loin que nous ne l'avons d'abord cru; elles nous ont fait connoître chez cet insecte de nouvelles propriétés, & nous ont procuré des résultats aussi intéressans qu'inattendus; ce sont ces recherches & ces résultats même dont nous allons ren-

dre compte dans ce mémoire, que nous diviferons pour plus d'ordre & de clarté en cinq fections: dans la premiere, nous décrirons les espèces de vers luisans qui nous sont connues; dans la seconde, nous donnerons quelques observations sur les mœurs & l'histoire naturelle de cet insecte: dans la troisieme, nous nous occuperons de la lueur des vers luisans: la quatrieme section, sera destinée à quelques recherches & conjectures sur le phosphorisme de ces insectes; & ensin dans la cinquieme & derniere section, nous résumerons les conséquences & les conclusions que nous aurons présentés les faits & les observations consignés dans ce mémoire.

### SECTION I.

Des espèces de vers luisans qui se trouvent dans ce pays.

R. Geoffroi, dans son histoire abrégée des insectes, compte trois espèces de vers luisans, dont les caractères spécifiques dépendent principalement de la longueur des antennes & de la couleur de ces insectes; nous avons trouvé dans ce pays une espèce qui ressemble beaucoup à la seconde décrite par M. Geoffroi, mais qui en diffère essentiellement, en ce que ce n'est pas feulement dans le milieu du corfelet qu'on apperçoit ici l'élévation longitudinale dont il parle, mais sur toute la longueur du milieu du dos; c'est cette espèce, qu'on paroît avoir eu en vue dans le théâtre des insectes de Jonston, où il dit expressement : per dorsum linea ad modum exilis & parum candicans a capite ad caudam usque decurrit; cette espèce a dix anneaux bruns ou noirs sur le dos, mais du côté du ventre, les trois premiers anneaux sont d'un beau rouge, & les trois derniers qui, comme I'on fait font les anneaux phosphoriques; font blancs ou jaunâtres (a); ces anneaux font plats du côté du dos, ce n'est que vers le milieu de celuici, qu'ils se relevent un peu, & forment une bosse qui présente une arête ou un angle obtus en forme de dos d'ane, qui s'étend depuis l'extrémité

<sup>(</sup>a) Linnaus ne parle que de deux anneaux jaunâtres & phosphoriques, Syst. Nat. T. L. p. 207.

du corfelet, jusqu'à celle de l'anus. Il est digne de remarque que les anneaux qui composent le corps de cet insecte, fort épais par-tout ailleurs, forment une membrane si mince dans la partie ou l'on observe le rensement dont nous venons de parler, qu'au grand jour & placé entre l'œil & la lumiere, cet insecte paroit demi transparent sur toute l'étendue de cette arête longitudinale; on verra par la suite de ce mémoire, que cette partie doit son rensement & sa demi transparence, à une liqueur gluante & visqueuse. Cette espèce a huit stigmates parsaitement ronds, & semblables à des piquures d'épingles que l'on apperçoit à peine à l'œil nud, mais très-bien à l'aide d'une bonne loupe; ils sont situé sur le dos, aux extrêmités lattérales & vers les extrêmités antérieures des anneaux, quatre de chaque côté du corps sur les quatrieme, cinquieme, sixieme & septieme anneaux; quant aux autres caractères de cette espèce, qui d'ailleurs lui sont communs avec ceux des autres espèces décrites par M. Geosfroi, on peut consulter les descriptions de cet auteur. Hist. Abreg. des Insectes, T. I., pag. 168.

La feconde espèce de ver luisant que nous trouvons dans ce pays, diffère si prodigieusement de celle que nous venons de décrire par la forme & l'organisation de sa tête, qu'on feroit même tenté de la regarder comme appartenant à une autre famille, ou un autre genre; elle est aussi extrêmement rare, puisque sur vingt à trente idividus de l'espèce commune (qui est la précédente), on n'en trouve qu'un ou deux de celle dont il est question; elle paroît cependant malgré sa rareté avoir été connue d'Aldrovande & de Jonston qui la décrit ainsi: "capitulum nigrum quatuor cirris tanquam corniculis linacis instar munitum collo albo, quod ad libitum modo excrebat, modo contrabebit, prasertim lacessitum sub prima incisura lamellam tanquam galeam caput contegentem. Compactura enim est segmentis duodecim sibi mutuo imbricatim succedentibus, ac se subenntibus laminarum instar dorso aqualibus, ac compressis nigris, qua tamen singula ad latera puncto utrique notata purpureo. (Vid. J. Jonstoni Theat. Insect: p. 113 & 115, T. XVI).

Cette espèce a dix anneaux comme la précédente, & non pas douze comme le dit Jonston; nous avons vu deux variétés de cette espèce: toutes les deux vues du côté du dos ont leurs anneaux noirs, avec de petites tâches rouges des deux côtés vers leurs extrêmités antérieures; dans toutes les deux ces anneaux sont plats, & n'offrent qu'une arête peu sensible vers le milieu du dos; celle-ci est formée comme la précédente, par

un amincissement des membranes de ces anneaux, toutes les deux ont également un corfelet alongé, & demi élliptique, & toutes les deux enfin ne font voir que quelques points lumineux vers leur anus, l'un & l'autre paroissent avoir leurs stigmates du côté du ventre en forme de fente alongée comme celle des chenilles, fausses chenilles &c. & paralleles à la longueur de leurs corps au nombre de douze; six de chaque côté, à commencer depuis le quatrieme anneau, mais l'une de ces variétés vue du côté du ventre, est marquée au milieu & aux deux côtés du corps de raies noires, dont celle du milieu est la plus large; entres ces raies, le corps est blanc, & c'est dans ces parties intermédiaires blanches, que l'on obferve les stigmates: les trois derniers anneaux sont colorés comme les autres, & non pas blanc ou jaunâtre comme dans l'espèce précédente. La feconde variété au contraire, vue du côté du ventre, est irréguliérement colorée en rouge & blanc à fa partie antérieure, & la plus grande partie du corps est entiérement brune ou noire, il n'y a que les deux derniers anneaux qui font les anneaux phosphoriques qui font blancs, ainsi à cet égard elle différe aussi de la premiere espèce, qui comme nous l'avons vu plus haut, a trois anneaux pareils; cette espèce est plus grande & plus vive que la précédente; au lieu que dans l'espèce précédente, la tête petite & ronde ne s'alonge que peu hors du corfelet sous lequel elle est cachée, & toujours visible lorsqu'on regarde l'insecte par dessous; la tête de cette feconde espèce, est un cilindre applati qui s'alonge ou se racourcit à volonté, & se retire même quelquesois entiérement, & se loge dans une espèce d'étui ou boëte creuse dans l'intérieur du corselet, & elle est souvent si profondément ensevelie & rentrée, qu'on en apperçoit absolument rien au dehors, & l'on diroit un ver luisant sans tête; celle-ci est écailleuse & luisante, & lorsque l'insecte la développe, on voit qu'elle est formée de deux anneaux, & il fort comme un cou blanc qui est le prolongement du corcelet, dont une partie attenante à l'ouverture antérieure de celui-ci, est noire comme le corselet même, & plus loin blanche; l'anneau antérieur qui forme la tête proprement dite, est blanc sur la moitié inférieure de sa longueur, & sa moitié supérieure est noire; & ces couleurs sont disposées si réguliérement, que l'on diroit que cette partie est composée de quatre anneaux au lieu de deux feulement, qu'une inspection scrupuleuse y fait reconnoître; ainsi, ici encore la description d'Aldrovande qui parle d'un

cou blanc, comme on peut le voir dans le passage que nous avons cité n'est pas exacte.

A l'extrêmité antérieure de la tête de cet insecte, on observe les orga-

nes qui lui font propres, & qui font voir les parties suivantes.

Deux cornes qui se trouvent placées aux extrêmités lattérales du premier anneau & à sa partie supérieure; à la partie inférieure de cet anneau, & du côté du ventre de l'insecte, un peu plus bas que les premieres, sont deux autres cornes plus petites; toutes les quatre sont à peu près côniques & alternativement noires & blanches depuis la base jusqu'au sommet, ou elles sont terminées par un petit bouquet de poil; les deux plus grandes sont recourbées à peu près comme celles du bœuf, les deux plus petites sont plus mobiles, & se portent à volonté de tous côtés, l'insecte les agite sur-tout lorsqu'il marche. Et comme on ne lui voit point d'yeux, on pourroit croire ce me semble avec sondement, que ceux-ci se trouvent comme chez les limaces placés au bout de ses cornes, qui servent à éclairer leur marche.

A la partie supérieure & moyenne du petit cilindre noir que forme la tête, est une partie rouge qui paroît terminée par des crochets ou pinces, qui étant réunies ressemblent à une cinquieme corne, mais qui lorsqu'elles font écartées & ouvertes, offrent la figure d'un croissant; lorsque la tête est vue par-dessous, on remarque l'insertion des quatre cornes dans l'extrêmité inférieure du cilindre noir dont on vient de parler; au milieu des deux plus petites cornes est une prééminence cilindrique qui n'a que la longueur de la tête, qu'elle ne déborde point, & qui se termine vers le devant de la tête en un creux en forme de cœur, au milieu duquel font les pinces ou crochets mobiles dont nous avons parlé & dont les mandibules s'écartent & se rapprochent à volonté, cette proéminence ainsi que les cornes, fur une étendue égale à la longueur de celle-ci, font noires; les pinces que nous avons décrites qui font écailleuses comme la tête de l'insecte, & l'endroit de leurs insertions sont noires dans la premiere variété de cet espèce de ver luisant & rouge dans la seconde: nous avons donné dans la planche qui se trouve à la fin de ce mémoire, les figures de cette seconde espèce de ver luisant.

#### SECTION II.

Des mœurs & des habitudes des vers luisans.

IL est difficile de dire quelque chose de bien exact & de bien positif fur les mœurs & les habitudes de ce genre d'insecte.

1°. Parce qu'ils ne se montrent que pendant une très-petite partie de l'année, car on ne les observe gueres, à ce qu'il nous a semblé, que dans les mois les plus chauds de l'année, en Juin, Juillet & Aout. 2°. Qu'on ne les voit communément que pendant la soirée & pendant la nuit; c'est-à-dire à peu près depuis le moment du coucher du soleil, ou la tombée de la nuit, jusqu'à la pointe du jour. 3°. Qu'on ne le rencontre gueres en grand nombre à la fois dans un même lieu. 4°. Qu'on les rencontre dans toutes sortes d'endroits, & également sur la terre & les murailles séches, sur l'herbe, les plantes, & les arbrisseaux.

C'est de toutes ces circonstances réunies qu'il résulte que l'on n'a jusqu'à présent sur cet insecte, que des connoissances très-imparfaites, & que tout ce que nous avons pû rassembler nous-mêmes d'observations sur cet objet,

se réduit à très-peu de chose.

Pendant les mois les plus chauds de l'année, ainsi que nous l'avons dit, on trouve des vers luisans dans tous les jardins, dans les bois, les prés, & en général dans tous les lieux couverts de verdure, nous les avons à la vérité observés plusieurs fois sur le sable, la terre séche, les murs, mais jamais bien loin de l'herbe ou de quelques plantes, & il nous a toujours paru qu'ils ne se trouvoient là qu'en passant.

Les vers luisans semblent aimer la solitude, car il est rare qu'on en trouve deux ou trois dans le même endroit, & lorsque cela a lieu, il semble plutôt que ces cas sont dûs à une rencontre sortuite, qu'à une association

préméditée & habituelle.

Comme on ne voit ces insectes que la nuit, l'on seroit tenté de croire, que comme plusieurs autres insectes, ils se tiennent pendant le jour rensermé dans des trous creusés en terre, mais nous présumons plutôt par des raisons de fait que nous allons rapporter, que durant ce temps ils se tiennent im-

mobiles fous l'herbe, nous avons ramassé une très-grande quantité de vers luisans pendant les mois de Juin, Juillet, Août, & jusques vers le milieu de Septembre de 1785, & nous les avons confervé dans des vases de verre bien transparens, afin de pouvoir mieux les observer; nous en avons gardé de cette maniere seul, & sans herbe, & sans terre, & sans herbes, & plusieurs ensemble, nous en avons gardé avec toutes sortes d'herbes & de feuilles de plantes que l'on changeoit tous les jours ou tous les deux jours & dans tous ces cas, les vers luisans nous ont offert les observations suivantes.

- 1°. Cet însecte ainsi rensermé, seul & sans herbe, s'agite beaucoup & paroît sort inquiet, mais il peut vivre encore assez long-temps; nous en avons gardé pendant deux ou trois jours dans cet état, avant qu'ils meurent.
- 20. Deux ou plusieurs vers luisans, rensermés ensembles sans aucune nourriture, se laissent mourir de saim sans se livrer de combats & sans sentremanger eux-mêmes comme sont plusieurs autres insectes solitaires en pareils cas; ces vers ont donc des mœurs fort douces.

3°. Lorsqu'ils sont rensermés avec de l'herbe fraiche, il nous a toujours femblé qu'ils n'y touchoient en aucune maniere; pour avoir le moins de doute possible sur cet objet, on avoit soin de choisir des herbes & des feuilles bien nettes & non endomagées, & on les coupoient en brins

égaux.

- d'expériences, que ces insectes vivent plus long-temps dans l'herbe, que lorsqu'ils en sont privés, nous en avons conservé ainsi pendant 5 à 6 jours. On ne doit point croire qu'ils présérent l'herbe gâtée à l'herbe fraiche, car nous avons observés que la premiere abrégeoit leur vie ainsi qu'il étoit naturel de le présumer; quelquesois ces insectes, s'attachoient à un brindherbe, & nous aurions cru qu'ils mangeoient, si nous n'avions constamment retrouvé ceux-ci intact & entiers.
- 5°. On pourroit penser que ce vers, répugnant à se nourrir des vers de son espèce, fait peut-être volontiers sa pature d'autres insectes, mais c'est encore un point que nous avons éclaircis; des mouches & des sourmis, auxquelles on avoit arrachés les aîles & les pattes, furent rensermées avec nos insectes, mais non-seulement ils n'y toucherent point, ils sembloient même dans les commencemens les suir lorsqu'ils les rencontroient.

6°. Nous avons dit que le vers luisant gardé sans herbe, est fort agité & constamment inquiet; lorsqu'il a de l'herbe au contraire, il se tient communément fort tranquille, & il est rare qu'on le voye pendant la journée, à moins qu'on ne remue le vase qui le renserme, parce qu'il s'ensonce aussi prosondement que possible dans le tas d'herbe dont il paroit aimer la fraicheur, la nuit est le seul temps ou on le voit à la surface du tas d'herbe & en mouvement, c'est cette observation qui semble consirmer la conjecture que nous avons sormée ci-dessus, savoir : que dans l'état de liberté, l'insecte se tient tranquille & caché sous l'herbe pendant la journée.'

#### SECTION III.

Expériences & observations sur la lueur phosphorique du ver luisant.

C'Est (ainsi qu'il a été dit sous le premier article de ce mémoire) communément la partie insérieure des trois derniers anneaux postérieurs de ces vers luisans qui offrent la lucur brillante qui les caractérise; quelquesois cependant ce ne sont que les deux derniers anneaux de cette partie du corps qui sont phosphoriques, d'autres sois ensin & beaucoup plus rarement, ces vers (& les semelles comme les mâles quoiqu'en ayent dit quelques naturalistes), ne sont voir que deux, trois, quatre ou tout au plus cinq points brillans; lorsque ces points brillans sont au nombre de deux, ils se trouvent placés à l'extrêmité du dernier anneau des deux côtés de l'anus: s'ils sont au nombre de trois, ils sont situés respectivement les uns aux autres en sorme de triangle, deux de ceux-ci se trouvent placés de même que dans le cas, précédent, & le troisieme sur un point quelconque de la partie moyenne

des trois derniers anneaux blancs, ce qui présente la figure suivante

Lorsque ces points brillans sont au nombre de quatre, ils sont situés respectivement les uns aux autres, de maniere à représenter les angles d'un quarré, deux placés comme dans le premier cas, & les deux autres, aux deux points opposés des parties quelconques des extrémités des trois an-

Limit of the control of the party of the party of the area.

neaux blancs & de maniere à représenter la figure suivante lorsqu'il y a cinq points, le cinquieme est situé au milieu, & à une distance à peu près égale des quatres autres, ce qui donne la figure suivante

Des observations réitérées sur un grand nombre de ces insectes, nous ont appris que leur grande lueur ne se fait appercevoir que depuis le coucher du foleil, -& dure pendant toute la nuit, car nous favons qu'on en a vu luire plusieurs fois dans les bois à minuit, & à deux ou trois heures du matin; nous avons été à portée de faire très-souvent nous-même cette observation aux mêmes heures, sur les vers que nous gardions dans la chambre, & il est à croire que cette lueur qui commence avec le crépuscule du soir finit aussi avec le crépuscule du matiu, car on ne l'observe jamais durant la journée, ni même la nuit dans des chambres éclairées, ce n'est pas cependant comme on seroit tenté de le croire, que ces insectes ne puissent luire que dans l'obscurité la plus profonde, ainsi que la plûpart des phosphores naturels; tels que le bois pourri, les cailloux frottés les uns contre les autres, car celui des vers luisans est tel, qu'il peut même luire au jour & avec la même couleur que durant l'obscurité, quoique avec moins d'intensité; c'est ce dont on peut s'assurer aisément, en introduisant un ver bien luisant dans une chambre bien éclairée, ou l'on voit avec furprise qu'il continue à être phosphorique, & que sa lueur ne disparoît qu'au bout de quelques instans (b).

Nous

<sup>(</sup>b) La même chose a été observée par le célèbre naturaliste Italien, Abbé, Spallanzani, qui, en parlant des Polypes noctiluques de la Penna Marina, s'exprime ainsi: Quanti adunque sono est di numero, tanti sono i lumicini bianco-cerulei che brillano; e il loro brillare estanto vino, che di note dal lame di Candela poco rimane ecclissato. Memorie della Societa Ital. Tom II. pag. 610. Les Observations de Mr. Anderson, sur un insecte marin noctiluque de la mer Pacifique, auquel il a donné le nom d'Oniscus fulgens, prouvent encore la même chose, & méritent d'être rapportées: "Nous en distinguames.... (dit le Naturaliste Anglois), une seconde espèce plus petite.... nous primes quelques-uns de ces derniers, nous les mimes dans un verre rempli d'eau salée..... quands ils nageoient.... ils imitoient, selon, leur position, à l'égard du jour, les couleurs les plus brillantes des pierres précieuses &c..... Ces nuances étoient souvent si éclatantes, qu'elles suffisient pour couvrir de lumiere le vase & l'eau, &c. Lorsqu'on éclairoit le vase avec une chandelle, ils étoient d'un beau verd, pâle, parsemés de points bien lustrés, & dans l'obscurité ils avoient la foible lueur d'un chara bon qui s'éteint. Troiseme Voyage de Cok, T. V. pag. 9 & 10.

Nous allons rapporter plusieurs expériences curieuses, faites dans les vues d'acquérir quelques lumieres sur le phosphorisme de ces insectes qui confirment cette vérité. & qui nous en ont dévoilées d'autres tout-à-fait nouvelles; 1º. le mercredi 29 de Juin; deux vers luisans, un fort grand, l'autre plus petit, furent piqués avec la pointe d'une épingle à l'un de leurs anneaux phosphoriques, mais dans la vue de s'assurer quels seroient les esfets de quelques fluides sur cette lueur, le plus grand de ces vers sut aussitôt huilé à la partie piquée; le petit apparemment moins robuste, devint plus foible après cette opération, & reprit cependant un peu de force enfuite; sa lueur se trouva concentrée au seul point ou il avoit été piqué, mais cette lueur fut toujours fort vive; le grand dont la partie avoit été huilée ne paroissoit point souffrir, la lueur qu'il répandoit étoit bien moins vive, fort pale, & exigeoit une grande obscurité pour être apperçue, au lieu d'être concentrée en un seul point, elle se répandoit unisormément fur toute la longueur de la partie inférieure du corps, de forte que l'on pouvoit presque compter les anneaux de celui-ci, cette lueur étoit celle que nous nommerons permanante ou étendue, voyez ci après, page 253.

Le lendemain vers les dix heures du matin, ayant fermé les volets de la chambre, & produit une obscurité parsaite au fond de celle-ci; le ver non huilé, placé dans cette obscurité, ne faisoit voir presqu'aucune lueur, il étoit cependant plein de vie & de force; l'autre ver qui avoit été builé, étoit devenu très-soible & se trainoit à peine, son anus étoit sorti du corps, & il rendoit de temps en temps des excrémens jaunatres & visqueux; porté dans la même chambre obscure, il répandoit une petite lueur bleuâtre très-vive & concentrée au seul endroit ou il avoit été piqué: à huit heures du soir du même jour, ce dernier présentoit les mêmes phénomènes, mais le ver non huilé, qui à cette époque sembloit comme mort, étoit entiérement contracté, & sans aucun mouvement, lança une lueur rougeâtre, à la vérité si soible, qu'elle étoit un peu sensible.

Le foir du 2 Juillet, un ver luisant bien phosphorique (c), nouvellement ramassé, ayant été piqué avec une épingle bien affilée dans la

<sup>(</sup>c) L'on entend ici par cette expression, lorsque la lueur phosphorique est également répandue fur les trois derniers anneaux du corps de l'insecte.

partie moyenne de la longueur & à l'extrêmité de la largeur du premier anneau luisant, fut aussi-tôt plongé dans l'eau, la partie phosphorique changea de couleur, devint toujours blanchâtre, & sa couleur diminua; au bout d'une demi heure environ, elle se concentra entiérement à l'endroit piqué & présenta un point brillant entiérement rond, comme le trou formé par la piquure; l'insecte étant retiré de l'eau, la lueur s'étendit de nouveau peu à peu sur toute la partie naturellement phosphorique, mais remis dans l'eau, elle revint aux mêmes limites du trou d'épingle, avant la journée elle s'éteignit entiérement, & l'insecte contracté & sans mouvement sembloit mort.

Le lendemain (trois de Juillet) le matin il étoit dans le même état, il fut retiré de l'eau vers les 9 heures du matin, après y avoir resté une partie de la soirée de la veille & toute la nuit du deux au trois, & laissé pour mort sur une soucoupe; il est peu d'insectes capables de résister à une épreuve pareille; mais il paroît que le ver luisant a la vie plus dure qu'aucune des autres espèces de cette classe: vers les 9 heures du soir, mon vers noyé sembla ressurére, il étoit couché sur le dos, & se mit à se mouvoir avec succès pour se redresser sur ses jambes, & il redevint de nouveau luisant à l'endroit ou il avoit été piqué, il étoit fort gonssé, très-soible & très-mol, & lorsqu'on pressoit légérement son ventre aux environs des anneaux phosphoriques, on faisoit naître deux autres petits points lumineux, qui avec le point brillant de la piquure, étoient placés respectivement les uns aux autres en triangle, (voyez ces trois lueurs représentées au commencement de cette section).

Ce vers abandonné à lui-même, continua à luire à l'endroit piqué jusqu'à fa mort, il vécut encore quelque temps, & reprit même assez de force pour marcher.

Par un grand nombre d'expériences faites fur plusieurs vers luisans qui furent piqués à un endroit quelconque de l'un de leurs anneaux phosphoriques, nous avons toujours reconnu les dégradations de lueur suivantes.

Dans l'état naturel la lueur répandue sur tous les anneaux phosphoriques est d'un beau verd, & elle n'éprouve guères à ce qu'il nous a parû dans ceux de ces vers qu'on laisse mourir sans les piquer, d'autre altération que le retrait successif de celle-ci a des espaces de plus en plus limités, de sorte qu'à mesure qu'il s'affoiblit, la lueur abandonne peu à peu l'anneau

antérieur, puis un autre, puis enfin le dernier; par une cause difficile à concevoir, il semble que dans ces cas l'anneau phosphorique mitoyen est celui qui luit le dernier.

Chez l'insecte piqué, nous avons observé assez constamment que la lueur se concentre à l'endroit de la piquure; au lieu de verte, elle devient alors bleue; elle devient d'autant plus éclatante & d'autant mieux terminée & réguliere, que l'insecte s'affoiblit de plus en plus, jusqu'à ce que celui-ci arrive aux derniers termes de la vie & saisant voir tous les symptômes de la mort, alors elle s'éteint & disparoît à jamais.

La seule différence que nous croyons avoir apperçue entre ces résultats, & ceux offert par les insectes piqués & huilés ou jettés dans l'eau; c'est que le contract des fluides a même plus promptement l'apparition de la petite lueur concentrée en accélerant l'affoiblissement de l'insecte.

Les effets de l'huile different de ceux de l'eau, en ce qu'elle agit plus lentement, sans doute à cause de son épaisseur; peut-être est-ce par la même raison que la lueur vive disparoit jusqu'à ce que le ver soit parvenu au degré d'affoiblissement nécessaire à sa concentration; après avoir fait des recherches fur les phénomènes que présente la lueur phosphorique des versluisans plongé dans un liquide; il convenoit de connoître comment celle-ci se conduisoit dans le fluide aériforme, plus propre à la combustion & à la respiration, comme dans celui qui est le moins propre à l'entretien du feur & de la respiration; nous avions déja en partie été prévenus dans ce genre de recherches par Mrs. le Professeur Forster de Cassel & le Professeur Joëmmering, on lit dans le Magasin de Physique & d'Histoire Naturelle de M. de Lichtenberg; année 1783, pag. 224, que ces deux savans ayant essayés de mettre des vers luisans de l'espèce nommée par Linneus, Lampiris splandidula, dans l'air déphlogistiqué, leur lueur devint continue & beaucoup plus vive, que dans l'air atmosphérique; & un seul de ces vers luisoit plus dans l'air déphlogistiqué, que quatre dans l'air commun; dans le courant de l'été dernier M. Banverchem fils, ayant place à ma réquisition des vers luisans bien phosphoriques & à diverses reprises sous un récipient rempli d'air fixe, il observa un effet des plus prompts; la lueur s'est parsaitement éteinte au bout de deux minutes de séjour dans cet air & quelquesois plutôt; l'insecte retiré de dessous le récipient & exposé à l'air libre, recomçoit à luire comme auparavant.

Lorsque l'on presse légérement ces insectes à l'endroit de l'espèce de raie

formé par l'amincissement de leurs anneaux dont nous avons parlé dans la section précédente, ou faisant doucement glisser une épingle sur la longueur de celle-ci, la membrane se fend en plusieurs endroits; & il en sort une assez grande quantité de matiere jaunâtre, visqueuse, & tellement gluante, que l'inseste, au moment de sa sortie, se colle contre l'épingle ou le corps avec lequel on le presse, ou qu'on applique seulement contre lui, & elle fort en plus grande abondance au-dessus des trois anneaux phosphoriques, & de l'anus que par-tout ailleurs, & aussi en plus grande abondance chez quelques individus que chez d'autres (d). Il m'a paru qu'en général la fortie de cette humeur visqueuse affoiblissoit considérablement l'insecte; quant à la lueur des vers luisans, on a cru remarquer que, dans les individus les plus foibles, l'extraction de celle-ci en diminuoit bientôt l'état, & le faisoit enfin disparoître entiérement; les individus robustes au contraire, luisoient plus fortement après cette opération, & cette lueur étoit même sensible du côté du dos de l'animal sur toute la longueur, ou une grande partie de la longueur de la raie dont on a parlé; en général. lorsque cette opération étoit réitérée jusqu'à l'épuisement de l'humeur visqueuse, il est rare que les insectes soumis à cette épreuve ne sussent affoiblis au point que leur vie se trouvoit considérablement abrégée; mais les vers les plus forts sembloient resister un peu plus que les foibles.

La lucur vive & brillante que répendent ces infectes, est celle qui comme on l'a déja dit, leur a mérité le nom de vers luisans, & comme celle-ci ne se fait remarquer que durant la nuit, nous l'avons nommée & continuerons à la nommer lucur nocturne, mais nous avons reconnu par nombre d'expériences, faites sur plus de 40 individus de ce genre, qu'il est dans les vers luisans encore une autre espèce de lueur que celle dont on vient de parler, cette derniere est plus difficile à appercevoir que l'autre,

<sup>(</sup>d) Les vers luisans de la seconde espèce que j'ai décrit dans la premiere section de ce Mémoire, ne donnent point d'humeur visqueuse, étant pressés aux mêmes endroits que ceux de la premiere espèce. Cette liqueur gluante se séche promptement, & forme un enduit assez sensible; & comme elle colle & prend très-sacilement & très-sortement contre toutes sortes de subtances, & même contre les surfaces les moins raboteuses, les plus polies & les plus luisantes, tels que le verre, la porcelaine &c. il n'est pas douteux qu'elle ne forme une très-bonne colle, qui auroit l'avantage de pouvoir être employée sans préparation antérieure, & qu'elle ne put être d'un grand usage dans les arts, si les insectes qui la fournissent étoient plus communs & en plus grande quantité.

& il n'est pas étonnant qu'elle ait échappée aux recherches des naturalistes qui n'avoient pas le phosphorisme de ces insectes pour but principal; cette nouvelle espèce de lueur est permanente, elle existe en tout temps, & l'on peut l'observer dans tous les momens du jour ou l'on apperçoit point la lueur vive; il ne faut pour cela que s'ensermer avec un de ces insectes dans la plus grande obscurité possible, & ne pas tenir celui-ci trop éloigné de l'œil; il faut de plus avoir les mêmes attentions que M. du Fay recommande pour l'observation de la lumiere phosphorique des diamans; (c'est-à-dire, il faut avoir soin d'accoutumer pendant quelque temps les yeux aux ténèbres) Mém. de l'Acad. Royal. des Scien. ann. 1735, pag. 482, Edit. d'Hol. in-8°.

Ces précautions sont nécessaires, parce que cette lueur permanante est pâle & très-soible; elle dissere encore de la lueur vive nocturne, en ce qu'elle n'est point sixée aux trois derniers anneaux du corps de l'insecte comme cette derniere, mais qu'elle paroît étendue sur toute la longueur de celuici du côté du ventre; c'est pourquoi nous l'appellerons indisséremment, lueur permanente, ou lueur étendue; si l'on agite l'insecte, la lueur permanante disparoît, & fait place à celle que nous avons nommée nocturne, & du moment ou cette derniere cesse d'être sensible, l'on ne voit plus de nouveau que la premiere.

Si on laisse mourir un ver luisant naturellement, sa lueur vive s'éteint avec lui, mais elle suit une singuliere progression d'accroissement & de décroissement, car on observe qu'elle augmente d'abord en raison inverse des forces du petit animal, & du moment que celui-ci s'assoiblit, la lueur vive augmente en intensité, elle devient bleue & se concentre successivement à deux anneaux, & ensin seulement à un; l'insecte avant que d'expirer, reste plusieurs heures, & quelquesois plus d'un jour couché sur le dos, contracté & replié en partie sur lui-même & sans mouvement & sans signes de vie apparens; c'est lorsque l'insecte est parvenu à cet état de langueur, & qui offre chez lui les simptômes certains & prochains de la mort, que sa lueur vive commence à diminuer & à s'assoiblir sensiblement, & du moment où elle cesse d'étre visible, on peut étre sûr que l'insecte ne vit plus; il n'en est pas de même de sa lueur permanente avec les précautions ci-dessus mentionnées; on peut s'assurer qu'elle existe encore quelque temps après la mort de ce ver noctiluque.

Cette lueur vive & brillante du ver luisant qui n'est point permanente

pendant la vie de celui-ci; peut être rendue telle & fixée après sa mort, il faut pour cela écraser l'insecte sain & robuste dans l'instant ou il luit avec le plus d'éclat. & si l'on a eu soin de ne pas endommager les anneaux phosphoriques, l'on a celle-ci toute entiere & dans toute sa beauté; nous avons conservés cette lueur ainsi sans interruption pendant trois jours, au bout desquels elle commence à s'affoiblir; il faut l'avouer, nous n'avons été à même de faire cette expérience qu'une seule fois, & l'insecte avoit été écrasé un peu mal adroitement, de maniere que les anneaux phosphoriques avoient été endommagés; fans cette circonftance, il n'est pas douteux que leur phosphorisme ne se seroit conservé plus long-temps: nous observerons ici en passant, que l'insecte avoit été écrasé de telle maniere à lui faire sortir toutes les entrailles du corps; ensuite les anneaux phosphoriques, ou ce qui restoit de ceux-ci sut séparé du cadavre & abandonné à l'air, à une dessication lente & naturelle; au bout de peu de temps en effet, cette portion du corps de l'infecte se trouva vuidée & dessechée au point que l'on voyoit intérieurement la cavité remplie ci-devant par les intestins, entiérement vuide, & que l'on n'appercevoit pas la moindre trace d'humidité nulle part (e).

Chez les vers luisans morts & desséchés, comme chez les individus pleins de vie; le caractere des anneaux, siege du phosphorisme, lorsqu'ils sont bien luisans, entiers & sains, est d'être fort tendu & blanchâtre; du moment ou la lueur vive commence à se dégrader, à décroitre, à s'affoiblir; on observe aussi très-sensiblement une dégradation marquée dans l'organisation extérieure des parties phosphoriques de ces insectes; on voit peu à peu & de plus en plus les anneaux blancs se rider, se contracter, devenir jaunâtres à leurs bords, & ensin cette teinte s'étendre toujours plus loin, & couvrir ensin une partie de chacun des anneaux phosphori-

ques.

<sup>(</sup>e) On fait que dans quelques endroits de l'Italie on se sert de lucioles volantes, ou de mouches phosphoriques, que l'on place dans des vases transparens, pour s'éclairer pendant la nuit; on pourroit, à la rigueur, se servir des vers luisans pour le même usage: mais toutes ces lumiéres vivantes ont le désavantage d'être trop vacillantes, & par conséquent d'éclairer imparsaitement; il feroit aisé de remédier à cet inconvénient, en fixant cette lumière de la maniere dont on vient de l'exposer.

#### SECTION IV.

Recherches & conjectures sur le phosphorisme des vers luisans.

L est chez les vers luisans, ainsi qu'on l'a vu, deux espèces de lueurs; & par conféquent, à ce qu'il paroît, deux causes de phosphorisme; l'une fans-cesse agissante, produit une lueur foible & continue; l'autre qui n'agit que pendant quelques heures, ou quelquesois même que par moment, produit une lueur fugitive, qui paroit quelques instans dans tout son éclat, & qui disparoit incessamment; il est évident que cette lueur permanente & continue dont on a parlé, tient à une cause indépendante de l'insecte & de sa volonté: on a prétendu au contraire, que la lueur brillante & vive du ver luisant, celle qu'il ne fait voir que de nuit, & qui comme on vient de le dire, disparoît entiérement en certains momens, dépendoit de sa volonté. Quoique cette opinion ait pour elle des autorités respectables, j'avoue qu'elle ne me paroît fondée que sur des apparences légeres, que les observations & les faits énoncés dans ce Mémoire, paroissent détruire; ceux-ci semblent prouver au contraire, que cette derniere sorte de lueur est encore plus involontaire, plus indépendante, s'il est possible, des impulsions instinctives de l'insecte; que la lueur permanente & continue de celui-ci; que cette lueur vive & nocturne n'est en effet que le produit d'un état de peine & d'angoisses ou de soussirance & de douleur, qui agite l'infecte malgré lui, & duquel réfulte un mouvement plus ou moins violent, foit dans les parties extérieures du ver luisant, & leur frottement les unes contre les autres, & particuliérement de ses trois derniers anneaux blancs, plus fensibles & plus susceptibles d'irritation; comme nous l'avons observés, que le reste du corp, soit celui d'une espèce de fermentation interne, caufée par un dérangement manifeste dans l'organisation & les fonctions animales, dérangement qui devient apparent, par des fignes & des symptômes extérieurs, de langueur, d'affoiblissement &c., que nous avons observés & fait observer sous la section précédente. Si pour appuyer ces conjectures, il étoit nécessaire de rappeller ici les résultats des expériences rapportées dans ce Mémoire; voici ceux sur lesquels on se fonde.

1°. On a vu, que dans l'ordre ordinaire des choses, la lueur vive ou nocturne des vers luisans, est communément une suite ou une conséquence d'un mouvement existant & apparent dans toute l'habitude actuelle de l'animal, ou d'un mouvement antécédent, lorsqu'il est actuellement en repos; de-là vient, comme on l'a aussi démontré, que le ver luisant tranquile, pendant le jour, ne luit que pendant la nuit; ou il paroît plus ou moins inquiet ou agité, comme on a lieu de le présumer, par le besoin de pourvoir à sa conservation & à sa subsistance; & que ceux de ces insectes dont la lueur est soible & peu sensible naturellement, devient très-belle & très-vive, dès qu'on les tourmente & les agite avec violence (f).

2°. On a vu, enfin, sous la section précédente, que l'insecte, blessé; huilé, ou noyé, dont le corps est endoloré, & souffrant en tout ou en partie, lance des lueurs plus vives, plus brillantes qu'auparavant, & ce

qui est remarquable, entiérement concentrées aux parties lézées (g).

La lueur vive du ver luisant, montre donc cet insecte plutôt dans un état de maladie ou de malaise involontaire, que dans un état de bien être & de santé; & peut par conséquent être considéré en quelque sorte comme un acte convulsif, entiérement indépendant de la volonté de l'insecte: ce qui consirme encore cette idée, c'est que ceux de ces vers qui ne sont que

(g) Un male, ver luisant, que j'avois trouvé avec une femelle, à aquelle il étoit attaché si opiniatrement, qu'il se laissa manier & enfermer avec elle, sans s'envoler, m'offrit les mêmes phénomènes, sa lueur vive n'avoit guères été sensible pendant le temps que je l'avois gardé vivant; mais peu avant sa mort, il sit voir deux points brillans, bleus, aux deux côtés de l'anus.

qui lancérent une lueur fort vive.

<sup>(</sup>f) Je fis fur cette lueur, excitée par l'agitation, quelques expériences qui méritent d'être rapportées; ayant ramassé le foir du ter de Juillet 1785, un ver luisant, dont la lueur étoit si peu sensible, que je ne reconnus son evistence, qu'en agitant le verre où je tenois l'insecte, qui étoit d'une vivacité extrême, pour l'obliger à ce coucher sur le dos: cet insecte avoit été piqué, & m'osservations suivantes: Lorsqu'on avoit agité le verre qui le rensermoit, pendant deux ou trois secondes, sa lueur éte idue & permanente, (voyez la troiseme section) ne faisoit qu'augmenter en intensité, au bout de huit, dix, douze & même plus de secondes. A celle-ci succédoient trois points lumineux, deux à l'extrêmité de l'anus, & un à l'endroit piqué; celle-ci disparoissoit toujours la dernière. Ces lueurs bleues étoient si vives, réséchies d'ailleurs par le verre, qu'on pouvoit lire dans la chambre qu'elles éclairoient, lorsqu'on cessoit d'agiter le verre, elles s'éteignoient peu à peu en passant du bleu au rouge, du rouge à une teinte pâle & blanchâtre, & faisoient, ensin, de nouveau, place à la lueur étendue. Ces trois espèces de lueurs sont d'autant plus vives, durent d'autant plus long-temps, & se succédent d'autant plus lentement, que l'insecte a été seconé plus long-temps & avec plus de force; il m'a paru cependant que la durée totale de ces lueurs vives ne va guères au-delà de 30 à 40 secondes.

que peu luisans, ou ne le sont point du tout, paroissent les plus vigoureux & vivent le plus long-temps; j'en ai conservé un de la seconde espèce que j'ai décrit sous la section premiere, pendant quelques semaines; & un autre pendant près d'un mois, tandis que je n'ai jamais pu conserver les vers bien luisans au-delà de peu de jours, quoique les uns & les autres sussent traités de la même manière & avec les mêmes soins.

Après avoir recherché les causes productrices du phosphorisme de l'il. fecte noctiluque dont on s'occupe ici, il faudroit encore pouvoir déterm. ner quel est le vrai siège de celui-ci, & sa nature; mais cette tache est plus difficile encore que celle que nous avons essayés de remplir: tout ce que l'on peut conclure des expériences rapportées dans ce Mémoire, c'est que cette lumiere phosphorique ne réside dans aucune matiere sensible aux fens: on a vu, à la vérité, que l'extraction d'une liqueur épaisse & visqueuse dont les réfervoirs, ou les vaisseaux qui la contiennent se trouvent placés fous l'arrête faillante & longitudinale que l'on observe dans le milieu du côté du dos de l'insecte, augmente le phosphorisme du ver luisant; mais ce qui prouve d'une maniere évidente, que cet effet ne provient point de l'épanchement de l'humeur visqueuse & épaisse en question; mais bien plus-tôt de l'affoiblissement & de la douleur qu'éprouve alors l'insecte, c'est que cette liqueur elle-même n'est point du tout phosphorique, & que quelques gouttes de celle-ci ramassées sur la pointe d'une épingle & portées dans l'obscurité, ne répandent aucune lumière (h); ainsi l'incertitude est, & fera peut-être long-temps notre partage sur ce qui regarde la nature même du phosphorisme, ou de la lumière que répandent les vers luisans dans l'obscurité; craignons donc de nous livrer à des conjectures prématurées, & attendons que des expériences décisives viennent, s'il se peut, lever le voile qui cache encore ces mystères.

<sup>(</sup>h) Cette expérience, & la derniere de la troisieme section de ce Mémoire, prouvent que Mr. Valmont de Bomare, s'est trompé, lorsqu'il a cru que la lumiere du ver luisant dépendoit d'une liqueur située à l'extrêmité postérieure de celui-ci; Distion. d'Hist. Nat. Tom. 9. pag. 224. troisieme édition; & qu'à cet égard encore, cette lumiere que répand cet insecte, dissère de celle des polipes noctiluques, que Mr. l'Abbé Spallanzani a observé dans la penna marina, dans lesquels il a découvert une liqueur phosphorique; voyez les Mémoires de la Société Italienne, cités ci-dessus, pag. 111.

#### SECTION V.

### Conséquences & conclusions.

Après tout ce qui a été annoncé dans les fections précédentes, il résulte les conséquences & conclusions suivantes.

I°. Que le ver luisant est un insecte de mœurs fort douces & paisibles, qui vit solitaire, & que l'on ne rencontre en nombre que par un cas fortuit.

2°. Qu'il est impossible de prononcer, jusqu'à présent, avec quelque certitude, sur les habitudes & la nourriture des vers luisans.

3°. Qu'il paroit cependant que cet insecte se tient caché pendant le jour, sous l'herbe, & cela d'autant mieux que sa couleur obscure le dérobe à l'œil, & qu'il voyage & n'est en mouvement que pendant la nuit.

4°. Que comme cet insecte ne marche que de nuit, il ne luit non plus

d'une maniere bien fenfible, que la nuit.

5°. Que la lumiere que répand le ver luisant est de deux espèces; l'une que nous avons nommée nosturne, & l'autre permanante.

6°. Que ces deux espèces de lueurs sont entiérement indépendantes des

impulsions de l'instinct & de la volonté du ver luisant.

7°. Et enfin que la lueur permanente de ces insectes, tient aussi à des causes permanantes & presque invariables, & à une maniere d'être qui leur est habituelle, tandis que leur lueur vive & nocturne ne semble tenir qu'à des causes, & une maniere d'être, pour ainsi dire, instantanées, & qui dénote un état de maladie ou pour le moins de mal-aise.



mem de la Soc: des Scienc: Phy de Lausanne pag: 259. Pl II! Fig 3 Fig 1.0 Fig 2 Fig 6. Fig. 4. Fig 8. Fig 1. Bo is de Cerf monstrueux . Fig 3. Cornes d'un Metis de Bouquetin et d'une Chevre!

Fig 2 Portitrie poudreus. Fig 4. 5. 6.7. 8. Vers luisants.



### EXPLICATION DES FIGURES.

#### [ Voy. Planche 2.]

Fig. 4. Premiere espèce de vers luisans, décrite dans ce Mémoire.

Elle a dix anneaux & fix pieds.

a. La tête petite & ronde, qui paroît hors du corcelet avec de longues antennes.

bbbbbbbb. Stigmates ronds comme des piquûres d'épingles, au nombre de huit.

ccc. Les trois anneaux phosphoriques.

#### Fig. 5. Seconde espèce, vue du côté du dos.

Elle a comme la premiere, dix anneaux & fix pieds, qui ont leurs infertions entre le corcelet & le premier anneau, entre le premier & le fecond, & entre le fecond & le troisieme anneau.

a. La tête avec un appendice allongé, en forme de cou, munie de fes antennes, en forme de cornes de limaçons & de fes pinces fermées.

Hb. Deux rayes rouges de chaque côté du corps.

Fig. 6. La même espèce, vue du côté du ventre.

- a. La tête cilindrique, écailleuse, avec son appendice allongé, en forme de cou, munie de ses antennes en forme de cornes & de ses pinces, qui paroissent ici ouvertes.
- b. Grande raye noire.

Fig. 7. Représente la tête de la seconde espèce, vue par-dessus, ou du côté du dos.

- aa. L'appendice en forme de cou, composé de deux anneaux.
  - b. La tête qui offre les parties suivantes.
  - cc. Les antennes en forme de deux grandes cornes recourbées, terminées par un bouquet de poils.
- dd. Deux antennes, plus petites en forme de cornes cilindriques.
  - e. Partie rouge, terminée par des pinces ou crochets mobiles, & qui ouverts comme ils le font ici, ressemblent à un croisfant.
- Fig. 8. Représente la tête de la seconde espèce, grossie comme dans la Fig. 4, vue pur-dessous, ou du côté du ventre.
  - aa. Une partie de l'appendice en forme de cou.
  - bb. La tête cilindrique, qui offre les parties suivantes.
  - c. Prœminence cilindrique, terminée par des crochets ou pinces mobiles, qui étant ouvertes comme ici, présentent la forme d'un croissant.
  - dd. Les deux grandes antennes, ou deux grandes cornes recourbées, terminées par un bouquet de poils.
  - ee. Deux antennes plus petites, en forme de cornes cilindriques.





# DESCRIPTION

DE

### LA FAVRODINE DORÉE,

PAR MR. REYNIER.

Remise le 22 Juin 1786.

Es chasses, les familles, les genres, les sections, & toutes les espèces de hiérarchie dont les ouvrages de botanique font hérissés, font des clasfifications arbitraires: la nature n'en reconnoît aucune; les individus font les feuls êtres existans, les espèces sont des êtres abstraits, dont à peine nous pouvons faisir l'idée. Qu'est-ce qu'espèce? Qu'est-ce que variété? Comment peut-on les distinguer? Quelles sont les bornes qui les séparent? L'incertitude qui obscurcit ces questions nous prouve leur difficulté, & néanmoins c'est leur développement qui doit être le seul but du naturaliste; toute autre matiere est hors de son sujet, & lorsqu'il s'en occupe, il néglige le réel pour l'accessoire. Une classification quelconque ne doit être pour lui qu'un moyen d'éclaircir son étude, & même elle lui est entiérement inutile, ou peut-être nuisible, à cause de l'impossibilité d'en suivre une qui indique l'air des plantes & leurs rapports. Toute classification doit essentiellement être formée de divisions tranchées & nettes, & la nature n'est qu'une fuite d'approximations: au lieu de subdiviser les plantes, & de se borner à faire connoître leurs différences; pour fuivre la nature on devroit indiquer leurs affinités.

La plante dont j'offre ici la description est un exemple bien frappant de l'incertitude des classifications, & du peu d'accord qui règne entre les na-

turalistes. Si les patiences, les oseilles & les rhubarbes (a) forment une seule de ces divisions nommées genres, comme la nature l'indique, la favrodine doit leur être réunie; si elles sont dissérentes, elle sorme un genre à part. Je me suis sixé à ce dernier sentiment, pour éviter les resormes fréquentes, qui satiguent inutilement ceux qui étudient l'histoire naturelle.

Toutes les patiences, oscilles, rhubarbes & favrodines, ont de commun une racine vivace & charnue qui grossit assez considérablement: son collet donne naissance chaque année à des tiges qui périssent après la dissémination des graines, & à des feuilles foutenues par une côte qui fait corps avec elles, & qui s'élargit en s'implantant sur la racine. Les feuilles avant leur développement sont roulées des deux côtés sur le dos, & sont couvertes par la gaine de la feuille extérieure: ce développement leur est commun avec quelques autres plantes, & principalement avec la cineraire des marais, dont néanmoins il est facile de les distinguer. Les tiges font cilindriques, ordinairement creuses, & donnent des branches alternes; les feuilles sont placées à leur aisselle; elles ont un petiole très-court, dont la base s'élargit & embrasse la tige en sorme de gaine. Les extrêmités des branches & de la tige portent des panicules de petites fleurs vertes ou peu colorées, composées d'un calice divisé en plusieurs pièces (b), qui renferme les parties fexuelles, & une graine nue qui lui est adhérente. Le calice persiste, & forme des expansions seuillées au tour de la graine; ces ailes augmentent de volume en s'approchant de la maturité. C'est uniquement dans la fleur qu'on a cherché les caractères de différence entre tous ces genres: les patiences & les oseilles ont un calice divisé en six pièces, six étamines & trois pistils; les rhubarbes un calice divisé en six pièces, fix à neuf étamines (c) & trois pistils, & notre favrodine un calice divisé

(b) Je suis étonné que Mr. Adanson soit presque le seul botaniste qui ait appertu que les seurs le patience sont d'une seule pièce; il est néanmoins suile d'observer l'espèce de tube qui se divisé à l'extrémité, & sur lequel les étamines sont implantées. Voy. Adanson, fumilles des plantes (Tom: 2, p. 277.

<sup>(</sup>a) Il me paroît que le sentiment de Tournesort doit être adopté, si on divise ces plantes en plusieurs genres; car il est certain qu'il y a moins d'analogie entre les oscilles & les patiences, qu'entre ces dernieres & les rhubarbes; & néanmoins on réunit les premières sor un rapport arbitraire jentre les parties sexuelles, & on sépare les dernieres, dont l'air, l'analyse & l'ensemble, offrent les mêmes resultats.

<sup>(</sup>c) J'ai fréquemment observé ces variations, soit qu'elles sussent produites par l'influence du climat, ou par la nature de la plante.

en trois pièces, neuf à douze étamines & trois pistils. Ces différences sont bien peu considérables en elles-mêmes & d'autant moins importantes, que l'air de ces plantes est le même, & qu'elles ont toutes cet ensemble de forme, qui constitue les familles naturelles.

l'ai douté long-temps que la favrodine dorée fut une espèce réelle; son analogie avec les patiences, me la faisoit regarder comme un mulet, ou une monftruosité produite par le concours des circonstances. Mais l'ayant observée plusieurs années de suite, & l'auteur de cette découverte m'avant fait voir des individus qu'il avoit élevé de graine, je n'ai pû me refuser à ces preuves. Je la regarde néanmoins comme une espèce produite nouvellement, & qui n'existe que depuis un petit nombre d'années. Cette idée me parcit d'autant plus probable, que je n'ai trouvé la favrodine que dans deux quartiers peu étendus. C'est à seu M. Favrod, à qui la botanique Suisse a plusieurs autres obligations (d) que je dois la premiere connoissance de cette plante. Il l'a découverte dans une prairie humide de la vallée de Rosfiniere, & quelque temps après je l'ai cueillie entre Albaigue & Lisot, dans le canton de Fribourg: peut-être que des recherches plus suivies, nous la feroient connoître dans d'autres endroits des bords de la Sane. Elle croit dans les deux endroits où je l'ai vue, dans des prairies humides fans être marécageuses, à peu de distance de cette riviere.

La favrodine dorée a une racine grosse & charnue, qui pénètre verticalement en terre, & se divise en plusieurs cuisses, d'où sortent les chevelus: cette racine est cilindrique, couverte d'une écorce lisse, jaune à l'intérieur, & ressemble à celle de la patience improprement nommée à seuilles aigues. C'est aussi à cette même espèce que notre savrodine ressemble le plus pour le seuillage, la division des tiges, & la position des fleurs. Les seuilles radicales sont élliptiques, sans échancrures à leurs bases, un peu pointues au sommet & frisées avec quelques crénelures à leur circonsérence:

<sup>(</sup>d) J'ai été un peu surpris de voir dans le Journal de Physique de Mars 1786, que Mr. Girtanner donne la Draba pyrenaica, Linn. comme la seule decouverte saice en Suisse, depuis le Baron de Haller. Un savant qui a autant voyagé dans ce pays-là, ne peut pas ignorer que Mrs. La Chenal, De Cottens, Jain, Thomas, Hitt, Favrod, De Coppet, &c. ont observé beaucoup de plantes inconnues à cet auteur; j'en posséde même dans mon herbier plus de quatrevingt, dont plusieurs tout-à-sait nouvelles. La découverte de la Drave des pyrennées n'est pas si moderne; pusque Mr Kitt m'a écrit, en datte du 21 Janvier 1784, l'avoir cueillie sur les Alpes du canton d'Appenzel, & particuliérement sur le mont Mesmer.

Leur grandeur est assez considérable, & paroit d'avantage à cause de celle du pétiole qui est mince & plus long qu'elles. Ce pétiole fait corps avec la feuille, & les ramifications des côtes sont peu saillantes, & forment avec la principale, un angle ouvert & presque droit. La base du pétiole s'élargit dans l'endroit où il s'implante sur le collet de la racine. Les tiges sont droites, longues de deux à quatre pieds, & portent des feuilles alternes, pareilles aux radicales, mais plus petites & foutenues par des pétioles infiniment plus courts, dont la gaine est petite, mais bien embrasfante. De l'aisselle de chaque feuille, naissent des branches couvertes de fleurs, dont l'infertion passe rarement soixante degrés; ordinairement elles font simples, mais quelques fois elles font un peu divisées: il est très-rare d'y voir des feuilles. Les fleurs sont disposées en verticilles sur la tige & fur les branches; chaque paquet est moins touffu que dans la patience à feuilles aigues, mais ils font plus rapprochés les uns des autres. Ces fleurs font petites, portées chacune par un pédancule affez long, & formées d'un calice divisé en trois pièces excessivement étroites, qui s'écartent beaucoup lorsqu'elles sont épanouies: ces divisions sont vertes, obtuses à leur fommet & sans aspérité ni dentature sur leur dos. Neuf à douze étamines font attachées à ce calice; leurs filamens font courts, mais les anthères font grandes, d'une belle couleur d'or élliptiques & divisées en deux dents à leur extrêmité. Trois pistilles fort courts s'élèvent de l'ovaire, ce dernier est petit & se change en une graine triangulaire assez petite, & dont les expensions des feuilles paroissent moins que dans les patiences.

Ces fleurs composées de trois divisions étroites, & le nombre des étamines contraste avec toutes les espèces de patiences dont les divisions du calice sont arrondies & plus grandes; & c'est cette petitesse du calice qui fait paroître d'avantage les étamines, & donne à la plante une cou-

leur dorée.

Lors même que la fleur de notre favrodine seroit la même que celle du lapathum antoxanthon J. Bauh, dont les étamines ont une couleur dorée; ces plantes ont des différences trop grandes, pour pouvoir être consondues. Le lapathum antoxanthon est plus tousfu, ses branches se ramissent davantage, & sous un angle plus ouvert, elles portent de plus des seuilles: ces différences influent considérablement sur l'air de ces deux plantes.

Tout nous prouve que la favrodine dorée est une plante différente de celles qui sont connues & dont l'espèce est fixée, quoique suivant les apparences elle n'existe que depuis peu de temps. Cette espèce par son air & l'ensemble de ces caractères, se rapproche infiniment des patiences, & c'est uniquement à cause des proportions entre les parties de la fleur, & pour me conformer aux idées reçues que je lui ai donné un nom dissérent. Comme pour écarter les obscurités, on doit éviter de nouvelles acceptions d'un nom ancien; j'ai cru nécessaire de changer le lapathum aureum, que M. Favrod lui donnoit en celui de favrodine dorée.

Feu M. Favrod a découvert aussi dans ces mêmes vallées de l'Oberland Français & du canton de Fribourg, la patience à côtes rouges (e) qu'on doit y regarder comme indigène. Je l'ai observée dans plusieurs endroits où il étoit presque impossible qu'elle eut été plantée; ainsi l'assertion de Linné, qui le donne comme une plante de l'Amérique septentrionale, est hazardée; puisqu'elle croit en Alsace suivant M. le Chevalier de la Mark: dans divers endroits de l'Allemagne, suivant M. Reinhart dans son édition du système des plantes de Linné, & en Suisse où je l'ai observée.



<sup>(</sup>e) Rumen fanguineus Linn. fyst. nat. ed. 13. p. 254.



# DESCRIPTION

DU

# LIEVRE DE MONTAGNE,

S-0 I T

LIEVRE VERSICOLOR,\*

PAR MR. A M-STEIN, DOCTEUR EN MEDECINE.

Remise le 3 Octobre 1 786.

Pallas donne à ce lièvre le nom de Lepus variabilis (a); mais comme les changemens que subit cet animal portent principalement sur la couleur de son poil, qui est gris en été & blanc en hiver, j'ai cru devoir lui donner le nom de Lièvre versicolor, qui exprime très-bien la propriété caractéristique de cette espèce. Le nom de lièvre de montagne ne peut pas lui convenir, parce qu'il se trouve en Russie, en Sibérie, & dans tout le Nord, dans des endroits où il n'y a point de montagnes (b).

On trouve communément dans les ouvrages d'histoire naturelle, une description assez exacte du lièvre commun; mais personne n'a encore parlé, que je sache, de notre lièvre de montagne blanc, ou lièvre versicolor (c);

<sup>\* 13</sup> Tous ce qui est indiqué par une main & imprimé en caractères plus petits, est de Mr. Berthout van Berchem, fils. La Société a fait traduire ce Mémoire de l'allemand.

<sup>(</sup>a) Nov. sp quadrupedum, Pallas, p. 1.

<sup>(</sup>b) Idem, p. 4.

If (c) On employera dans le cours de ce Mémoire le nom de lièvre versicolor, au lieu de celui de lièvre de montagnes...

Lieure Versicolor



malgré les différences qui distinguent celui-ci, soit par ses caractères extérieurs, soit par sa maniere de vivre. Il ressemble beaucoup au lapin par plusieurs parties de son corps, & il est ordinairement un peu plus petit que le lièvre ordinaire. Un chasseur a trouvé, parmi plusieurs de cette espèce, que le plus pesant étoit du poid de treize livres & demi.

Le lièvre versicolor a la tête moins allongée & plus ronde que celle du lièvre ordinaire, l'os du frond est plus arqué, ses joues sont un peu plus larges, son nez & ses oreilles sont plus courtes à proportion. Il a les pattes des jambes de derrière sensiblement plus larges que le lièvre ordinaire, armées d'ongles longs, courbes & sort aigus, qu'il peut contracter & étendre à son gré (d): quand il sait des sauts, il étend extrêmement ses griffes, moyennant quoi il se soutient sur la surface de la neige & peut y courir sans craindre d'ensoncer. Cette propriété de ses pieds sait aussi qu'on peut toujours le suivre à la trace & qu'on le distingue du lièvre ordinaire, par l'empreinte de ses pas.

Is Plusieurs auteurs ont parlé du lièvre versicolor; mais il faut convenir que la plupart l'ont confondu avec le lièvre commun, & que ses mœurs sont peu connues. Parmi les anciens, Varron dit positivement qu'il y a trois espèces de lièvre; que la premiere est notre lièvre commun; que la seconde est toute blanche & se trouve dans les Alpes de la Gaule; que la troisieme ensin, est le lapin (e). Pline parle d'une espèce de lièvre qui devient toute blanche en biver; Aristote même, dans son livre sur la couleur, indique le lièvre blanc (f). Parmi les modernes, Gesner en parle d'après Stumps, & dit, qu'il est en été brun, comme le lièvre commun; qu'en biver il est tout blanc, qu'il est plus petit, qu'il vit sur les sommets élevés des montagnes de la Suisse & de l'Argueil, & que sa chair est moins bonne à manger (g): Mr. de Busson le regarde comme de la même espèce que le lièvre ordinaire. Exxleben ne l'envisage non plus que comme une variété (b).

<sup>(</sup>d) Il est à présumer que Mr. Am-Stein veut parler ici de la facilité avec laquelle ce lièvre peut éloigner & rapprocher les doigts de ses pieds; car on sait qu'ils n'ont pas des ongles retradibles comme les chats.

<sup>(</sup>e) Vid. Gefner, de quadrupedibus, p. 682.

<sup>(</sup>f) Item, p. 683.

<sup>(</sup>g) Idem.

<sup>(</sup>h) Buffon , T. 6. p. 259 , 260. Syst. regn. anim. p. 328.

Enfin, Mrs. Brisson, Pennant, Forster & Pallas, l'ont distingué comme une espèce séparée (i). Ce dernier, sur-tout, s'est attaché à le bien caractérifer, Es à décerminer les contrées qu'il babite : suivant lui, le lepus variabilis, surpasse d'environ un quart de toute sa longueur, le lièvre commun; la tête est un peu plus grande, mais le crane & le museau plus petit, les oreilles beaucoup plus petites & plus courtes que la tête; les yeux sont plus près du nez & les jambes sont plus courtes. Je posséde un individu de lièvre versicolor, qui vient des Alpes du Faucigny, dont les oreilles sont plus longues que la tête, & qui est un peu plus petit que le lièvre commun: quand à la proportion des jambes, on suit qu'elle varie dans la même espèce, suivant l'âge & le sexe. Tout ceci prouve donc que le lièvre versicolor est sujet à varier dans les proportions de ses parties extérieures, comme le lièvre commun, suivant le pays & le climat qu'il babite, & que par conséquent les caractères extérieurs ne peuvent pas servir pour distinguer ces espèces. Mais ce qui doit nous engager à les séparer; c'est, 1°. lasinguliere propriété du lièvre versicolor, dont le poil, gris en été, devient blanc en biver ; caractere qui lui est propre, puisque le lièvre ordinaire qui habite les montagnes ne change pas de couleur. 2°. Parce que les chasseurs assurent qu'ils ne se mêlent point entr'eux. 3°. Enfin, parce que les mœurs du lièvre versicolor diffèrent en plusieurs points de celles du lièvre ordinaire, comme on le verra ci-après.

Au moyen de ses jambes de derriere, qui sont une sois plus longues que celles de devant, le lièvre versicolor saute très-lestement par-dessus les rochers & traverse les précipices: en étendant des deux côtés les jambes de derriere & en les avançant, il fait des sauts d'une hardiesse & d'une rapidité étonnante, & il échappe souvent par-là à ses ennemis, même à l'oi-seau de proie, s'il s'apperçoit à temps de la direction du vol de l'oiseau, & s'il a une retraite à sa portée. Il est plus leste, plus gai, il a un air plus sin que le lièvre commun, & il est sur-tout moins timide; cette différence est principalement sensible entre des jeunes lièvres des deux espèces.

Le poil du lièvre versicolor est plus fin; blanc en hiver, il devient gris en été par la tête, le cou & le dos; les longs poils sont alors de couleur noire sur la plus grande partie de leur longueur depuis la racine, puis

<sup>(</sup>i) Nov. Sp. quad. Pallas, p. I.

jaune, pale, & enfin noir tout-à-fait à la pointe; le duvet est blanc, grifâtre, le ventre reste blanc, ainsi qu'une partie des oreilles dont l'extremité est noire; la queue reste de même blanche avec un peu de noir à la pointe. En général ce lièvre est fort différent du lièvre ordinaire par la couleur; qui de parsaitement blanche qu'elle est en hiver, commence à s'altérer par degrés, au mois d'Avril & de Mai, jusqu'à-ce qu'en automne il reprenne aussi par degrés sa robe blanche d'hiver; comme ces changemens se font petits à petit, les montagnards établissent là-dessus des calculs affez iustes sur le cours des saisons. Il semble que la nature lui aie donné en été ce vêtement grisatre, tirant sur le brun, afin que sa couleur contrastant le moins que possible avec celle des rochers qu'il habite, il puisse fe dérober plus facilement à la vue de ses ennemis, soit lorsqu'il pâture, foit lorsqu'il se repose: aussi lorsqu'il tombe de la neige en été, ce lièvre se cache dessous pendant le jour, & pâture pendant la nuit sous la neige. comme s'il craignoit d'être trahi par le contraste de sa couleur avec celle de la neige.

13 Pour rendre cette description du lièvre versicolor plus complette; j'ajouterai, d'après Mr. Pallas, & d'après les individus que je posséde, que la queue de cette espèce est plus petite & a moins de vertebres que celle du lièvre ordinaire, qu'elle est toute l'année blanche & à peine nuancée de quelques poils bruns dessus; qu'en hiver cette queue forme une touffe de poils longs & laineux, & que tout l'animal est d'une couleur plus blanche que la neige, excepté à l'extrêmité des oreilles où il y a un petit bord noir ; que les yeux sont rose, qu'en été la couleur est sur la tête & vers le museau d'un gris roussatre, qu'elle est brune aux oreilles, excepté le côté extérieur qui reste blanc toute l'année; la nuque du cou est gris brun, le dos brun, les côtés tirent sensiblement sur le blanc ; le ventre blanc sale ou blanchatre, le dessous du con depuis la bouche jusqu'aux pieds de devant, est d'une couleur brune comme le dos, mais un peu plus claire : les pieds & les jambes de devant sont sur leur partie antérieure d'un gris roux, leur partie postérieure est blanche. Quand aux pieds de derriere ils sont souvent blancs en été & blanchissent les premiers. Les jeunes sont toujours la premiere année d'un brun obscur & couverts d'un poil laineux: ils n'ont jamais la tache blanche au front que l'on observe au lièvre commun.

Voici les dimensions du lièvre versicolor, prise sur un individu mâle ; venant des Alpes de Savoye, & représenté, (Pl. VI.)

Longueur depuis le bout du m	useau jus	qu'à l'or	igine	P. de	eds.	pouc.	lign.				
la queue				-0	I	7 -					
Hauteur du train de devant le	s jambes	étendues	•			- 9	II				
Hauteur du train de derriere	•			•	I -	- I	. 6				
Tronçon de la queue .			• .			- 3	-				
Longueur des oreilles		•*	•			- 4	8				
Longueur de la tête		•			-	4	. 6				
Longueur du corps depuis l'origine de la queue à celle du											
cou		•	• .		1 -	· I	6				
Le tour du corps pris devant le	s jambes	de derri	ere		1						
Le tour du corps pris derriere	les jambe.	s de deva	ınt				**				

Les jambes de derrière sont plus longues que la moitié du corps, ce qui est un caractère commun à tous les lièvres, & qui a eté observé par M. Barrington.

Le lièvre versicolor habite des contrées montueuses & désertes, ou il n'y a ni arbres, ni arbriffeaux: s'il est forcé quelquefois lorsqu'il est poursuivi par ses ennemis, ou lorsque les neiges sont en trop grande quantité de descendre dans la région des bois, il la quitte auffitôt pour remonter à fon habitation chérie, ou il trouve suffisamment à paturer dès que la neige a été dissipée par les vents. Quand de fortes poussieres de neige l'empechent de faire des courses pour chercher sa nourriture, il se contente de racines, d'herbes féches & vertes qu'il découvre en écartant & creusant la neige avec fes ongles, & auffi long-temps que la neige n'a pas une grande profondeur, il se tient dessous & pait l'herbe; nourriture qu'il présère à tout autre. S'il n'est pas inquieté, il pature la nuit, & dort le jour, la plupart du temps les yeux ouverts. Il se couche ordinairement derrière une pierre ou un petit tas d'herbes; quelquefois, quand il fait beau, il se met dessus. Lorsqu'il a été inquiété & épouvanté, il se repose bien pendant quelques jours, jusqu'à ce qu'il foit remis de sa frayeur, il se cache alors sous des pierres, dans des recoins de rochers & de cavernes. En hiver, il aime à coucher

fur la neige & en été sur des gazons verds; il ne cherche point à se mettre à l'abri de la neige & s'en laisse quelquesois couvrir de quelques pieds d'épaisseur comme les poules de neige, & il reste ainsi dans cet état jusqu'au troisieme jour que la neige a prit assez de consistance pour pouvoir le porter. En hiver il descend souvent auprès des meules de soin, sur-tout vers le temps que les montagnards conduisent le sourrage chez eux, il se loge alors auprès des granges asin de pouvoir ramasser celui qui est répandu sur le chemin, & il se gîte toujours sur le devant de la grange, asin de pouvoir se fauver au cas qu'il apperçut venir quelqu'un.

Si deux lièvres vivent de compagnie, comme cela arrive fouvent, ils fe giteront l'un fur le devant de la grange & l'autre fur le derrière, fans doute pour plus de fûreté; des chasseurs ont vu avec étonnement celui des deux lièvres qui s'étoit le premier apperçu de quelque bruit, faire la ronde pour réveiller l'autre & ensuite suir ensemble. Quand ils peuvent entrer dans un endroit où il y a du foin, ils y font beaucoup de dégat, non-seulement par les vuides qu'ils forment dans le foin en choisissant le meilleur, mais encore parce qu'ils le falissent en le couvrant de leur fiente, aussi ils

n'y restent jamais plus d'un jour.

Au commencement de l'été, quand l'herbe des montagnes peu élevées est encore tendre, ils ont coutume de s'y giter pendant le jour, sans cela, quand ils ont abondance de nourriture & que le temps le permet, ils préférent même au cœur de l'hiver les hautes montagnes que l'on doit regarder comme leur véritable patrie & leur séjour favori, & ils ne font des courses dans les montagnes inférieures que lorsque la nécessité les y oblige. Les différentes espèces de treffles qu'ils trouvent sur les Alpes & dont ils rongent les feuilles jusqu'à l'entrée de l'hiver, font leur nourriture la plus délicieuse, ils aiment encore la muttelina & l'achillen most hata, la violn calcarata, le taraxacum, l'écorce du salix alpina & de l'arbrisseau de Daphnis: en hiver ils fe contentent, dans les besoins pressans, de toutes sortes d'herbes groffieres, à l'exception du napel & du veratrum album; on ne peut pas affurer s'ils boivent de l'eau; comme ils ne pâturent jamais que la nuit, la rosée semble leur suffire en été, & la neige qui se trouve parmi l'herbe leur suffit en hiver; quand on les élève dans les maisons, ils s'accoutument peu à peu au lait, mais difficilement à l'eau; aussi long-temps qu'on leur donne de la verdure, ils s'abstiennent absolument de l'eau; ils mangent aussi du jardinage, de la poirée, des choux, des fruits, du cu-

a try mers . . .

min fauvage, de l'heracleum spondilium & même du pain & de la pâtisserie, mais ils ne se trouvent jamais aussi bien que dans les montagnes ou ils

jouissent de la liberté & d'un air fraix.

L'amour de la liberté est si grand chez cet animal, qu'on ne peut jamais bien l'apprivoiser. Je connois l'exemple d'un lièvre versicolor; qui, bien soigné & bien nourri dans une maison ou il étoit presque depuis les premiers jours de sa naissance, faisit cependant en hiver une occasion favorable de s'échapper, on suivit ses traces qu'on trouva toujours jusqu'au sommet de la montagne; un autre individu de cette espèce vivoit dans une chambre avec des hommes, il s'accoutumoit peu à peu à toutes sortes de nourriture excepté de la viande, il étoit même assez familier pour prendre de la main ce qu'on lui présentoit, sur-tout du pain aux poires mêlé de noix, mais quoiqu'il parut bien apprivoisé le soir, le lendemain matin il étoit aussi sauvage qu'auparavant; le jour il dormoit peu comme ils ont coutume de le saire dans leur état de liberté.

Les chasseurs donnent comme un moyen de distinguer leur sexe, que le male dort la tête levée en l'appuyant sur ses oreilles, tandis que la femelle pose la tête sur ses jambes en repliant ses oreilles sur le cou; sans cela le sexe est très-difficile à distinguer, à moins qu'on ne les anatomise. c'est ce qui a donné lieu à cette fable qu'il y a, dans cette espèce des individus hermaphrodites. Ils s'accouplent pour la premiere fois de l'année au mois de Février, & font leurs petits au mois d'Avril & de Mai, ils ne les nourrissent pas long-temps, les abandonnent bientôt & les oublient tout-à-fait : ils s'accouplent ensuite de nouveau, & font leurs petits au mois de Juillet & d'Août. Des chasseurs assurent avoir tiré de ces jeunes lièvres qui n'avoient pas le quart de la grandeur ordinaire des lièvres faits. Le nombre des petits qu'ils font à chaque portée va de 2 à 5. Un mâle & une femelle pris & élevé dans la domesticité ne s'accouplent jamais, fussentils une année entière ensemble. Les pétits ne naissent pas plus grand qu'une fouris ordinaire, cependant ils sont en peu de jours en état de sautiller après leur mere & de chercher leur nourriture dans l'herbe la plus tendre : aussi la mere les abandonne au bout de trois semaines. Ils crosssent assez vite & ne pourroient pas se soutenir long-temps avec le lait seul, les mammelles de la mere étant extrêmement petites & cachées entre la peau du bas ventre; elles confistent en plusieurs boutons rangés sur deux lignes longues de près d'un demi pied & distantes de deux pouces. On ne voit ces boutons. boutons que pendant le temps qu'elles nourrissent, & il est étonnant que les petits puissent les trouver les premiers jours. Comme cette espèce de lièvre est poursuivie & détruite par les oiseaux de proie, les vieux ont grand soin de cacher leurs petits derrière & entre les rochers, & quand ils pâturent, dans l'herbe la plus épaisse, aussi long-temps qu'ils ont besoin de leurs secours; dans la suite les jeunes se servent de ces retraites d'euxmêmes. La couleur de leur poil qui est toujours analogue à la faison depuis leur naissance, contribue aussi beaucoup à leur sûreté.

On peut connoître l'âge de cette espèce de lièvre aux dents; ils en sont déja pourvus à leur naissance, elles croissent avec eux & ne tombent jamais à moins de quelque accident; les jeunes ont les dents mollaires faines & de couleur blanchâtre, cette couleur se perd à mesure qu'ils avancent en âge, jusqu'à ce qu'elles deviennent tout-à-sait noires, alors elles s'usent, se racourcissent & deviennent plus larges: leurs dents de devant se rembrunissent aussi avec l'âge, quoiqu'elles restent toujours extrêmement aigues; l'âge rend aussi leur poil plus épais & plus fourrés & on leur voit des mouffaches comme aux marmottes.

Ces animaux font entourés d'ennemis; parmi les quadrupèdes, le renard, la belette les poursuivent; la souine les attaque quand ils font jeunes; parmi les oiseaux de proie, le vautour, le corbeau & plufieurs autres leur font la guerre, l'homme enfin le chasse continuellement. Environné de dangers, ce lièvre a l'instinct de ne jamais trop s'éloigner d'une contrée où il connoît ses retraites, n'ayant pas d'autre défense que celle de courir se cacher, & il le sait si prestement, qu'elle le met souvent à l'abri de la poursuite des chiens; aussi on choisit ordinairement le printemps ou l'automne pour le chasser, & cette chasse se fait de cette maniere. Aussitót qu'il tombe de la neige, on suit la trace du lièvre jusqu'à fon gîte ou il dort & on peut alors le tirer à son aise. Mais on doit observer, qu'il ne faut jamais chercher ce lièvre à la même place ou on a observé qu'il a pâturé la veille, car comme ces endroits (au haut de la montagne ) sont fort fréquentés par les oiseaux de proie, il ne se repose jamais pendant le jour au même lieu où il a paturé, ensorte qu'il faut suivre sa trace sur la neige: cette trace ne va jamais en ligne droite vers son gite, mais par des détours multipliés. Lorsqu'on voit qu'elle décrit une ligne combs & qu'on y remarque des rétrogradations, on reconnoît la fatigue du lièvre & fon envie de se reposer; quand alors elle

Tome II. M m forme un cercle, on est sur que le gite n'est pas loin & on n'a qu'à faire le tour des rochers & des petites colines des environs où l'on trouvera l'animal fur la neige, couché fur le ventre, les jambes de devant étendues & dormant tranquillement les yeux ouverts, à moins que le vent ne fouille bien fort, dans ce cas il s'enfonce dans la neige ou fe cache fous des pierres & dans des trous. S'il arrive que cet animal s'éveille, on le reconnoit d'abord au tremolement de ses oreilles, alors on doit prendre ses précautions pour tirer promptement son coup. Au reste ce lièvre se laisse surprendre facilement, une couple de chasseurs associés en tuent quelquesois quatre ou cinq dans un jour ; lors même que le chasseur manque, il ne fuit pas loin de là & va se cacher derrière une pierre, en sorte qu'on peut tirer une seconde fois de suite. Il semble si fort accoutumé au fracas que la chûte des rochers & les avalanches produisent souvent dans ces montagnes, que le bruit du fusil ne l'épouvante pas. On n'en trouve jamais plus d'un dans le même gite, pas même dans la faison du rut. Si on tire sur un lièvre dans un district où il y en a plusieurs, les autres ne bougent pas, de façon qu'on peut aussi les surprendre au gite; on réussit même quelquesois à les prendre lorsqu'ils ne peuvent pas s'enfoncer profondément dans des trous qu'ils n'ont pas creusé eux-mêmes, cependant ils fe gliffent facilement dans des trous fort étroits: en les prenant de cette manière, on les tue avec le couteau de chasse, ou en leur donnant des coups sur la nuque. Quand ils sont en angoisse, ils poussent des cris semblables à ceux d'un enfant & en même temps ils frappent contre terre avec leurs pieds de devant.

Outre la chair du lièvre versicolor qui a beaucoup de goût, quoique plusieurs personnes préférent celle du lièvre ordinaire; la peau de ce lièvre peut servir aux pelletiers si elle est bien préparée avec du sel, de la cendre ou de l'alun; on l'étend ensuite sur le foin pour la faire sécher & on la frotte jusqu'à ce qu'elle devienne souple. Le poil de cet animal est trèsestimé par les chapeliers & il ne le cède pas beaucoup pour la finesse à celui du castor. La supersition & le préjugé qui instuent partout sur l'opinion du peuple, sont cause de l'idée où l'on est, que les testicules de ce quadrupède, broyés & mélés avec du sel, excitent les vaches au coît & sont pondre les poules; on prétend même que les os enterrés dans les jardins chassent les chenilles, on attribue la même puissance au lièvre commun.

Is Quant au gout de la chair de cette espèce, je remarquerai qu'il varie suivant les lieux qu'ils habitent, comme dans le lièvre ordinaire.

L'odeur des cavités inguinales de ce lièvre est suivant M. Pullaz, celle du bouc (k).

On observe en Sibérie & en Russie, que les lièvres versicolors viennent en hiver des montegnes & demeurent dans les bois septentrionaux & les plaines, mais au printems ils retournent dans les montagnes (1). Le manque de nourriture est sans doute la cause de ces migrations.

Cette espèce de lièvre se trouve dans les montagnes des Grisons, ainsi que dans celles de la Suisse & de la Savoye & au pied de tous les glaciers. On le trouve dans toute la Scandinavie, dans la Laponie & la Finlande, dans toute la Russie & la Sibérie septentrionale, ils s'y neurrissent de saules nains qu'ils y trouvent abondamment. Ils sont aussi fort communs dans les montagnes de l'Ecosse & en Livonie. La Russie quoiqu'elle soit presque en plaine & sans aucune montagne remarquable depuis les Alpes de la Laponie, jusqu'au Caucase, & depuis les forêts de la Lithuanie, jusqu'aux Mont Urals, nourrit cependant du lièvre versicolor; de même que toute la Sibérie, jusqu'au cercle Polaire & au Kamschatka (m). On voit que cette espèce est encore plus commune que celle de notre lièvre ordinaire.

Dans les déserts de la Russie méridionale, vers les 50 de latitude, le lièvre versicolor devient beaucoup plus rare, & on y trouve en grande abondance une variété qui ne blanchit qu'en partie en hiver, principalement sur les côtés. Elle porte le nom de Russac, mais beaucoup plus rarement, & on en trouve à peine en Sibérie.

Le russac est plus grand que le lièvre versicolor ordinaire, & en biver il conserve le dessus du museau d'un gris pâle, le dessus de la tête, la nuque & le milieu du dos, conservent leur ceuleur grise d'été, seulement l'extrêmité des poils est blanche, il y a un large bord, noir à l'extrêmité des oreilles, elles sont grises dans la partie qui parcit nue quand l'animal est tranquille, le reste est blanc ainsi que toutes les autres parties du corps. Quant aux autres proportions des oreilles & des extrémités, elles sont moyennes entre

<sup>(</sup>k) Nov. Sp. quad. pag. 15.

<sup>(1)</sup> Idem.

<sup>(</sup>m) Pallas Nov. Sp. quad. pag. 4.

celles du lièvre commun & du versicolor; la queue est plus longue dans le rus-

sac que dans celui-ci & elle est noire dessus (n).

Comme le russac semble être un animal mitoyen entre le lièvre ordinaire Et le versicolor, Al. Pallaz soupçonne qu'il pourroit bien provenir du melange de ces deux espèces; mais alors ce ne servient pas des espèces différentes, à moins que ces mulets ne fussent inféconds; mais ce qui me fait douter de cette origine, c'est que nous ne trouvons pas dans les Alpes le russac, ou cependant les deux espèces de lièvres devroient se méler; ainsi j'aime mieux le regarder comme une variété du versicolor, dépendante du climat & de la cause aui fait blanchir cet animal en hiver; cause jusqu'à présent inconnue, & qui offre un phénomène de zoologie bien intéressant.

Le lièvre noir, est une autre variété du lièvre versicolor, elle est plus rare & se trouve en Russie & en Sibérie. On en conserve un individu male dans le museum de Petersbourg. Cet individu a été trouvé en biver, il est plus grand que le lièvre versicolor, mais les oreilles sont un peu plus petites. Le poil d'hiver est sur tout le corps d'un noir luisant avec une teinte de brun ou de roux; la tête très-noire, mais à chaque joue, un petit faisseaux de poils blancs; le duvet est d'un blanc brunâtre. Il y a du blanc sur le bord extérieur des oreilles, vers leur base & sur le milieu du bord intérieur, l'extrêmité des oreilles a un petit bouquet de poil très-noir. Il y a aussi quelques poils blancs mêlés sur les côtés du corps ; la plante des pieds est couverte d'un poil crépu, gris cendré (o). On ne connoît pas sa couleur d'été.

<sup>(</sup>o) Pallas, Nov. Sp. quad. loc. cit.



<sup>(</sup>n) Idem, pag. 5.



# MÉMOIRE

Sur la maniere de procurer la salubrité aux Villes, par le pavement & nettoyement des rues.

PAR MR. L'ABBÉ BERTHOLON.

Remis le 23 Novembre 1786.

Les objets les plus utiles font fouvent les plus négligés; & aux yeux de ceux qui aiment le bien public, ne doit-il pas paroître étonnant que ce qui concerne la manière de paver & de nettoyer les rues des grandes villes ait eté si long temps oublié. Les Romains, c'est-à-dire, le peuple le plus célèbre qui ait jamais existé, prit bientôt cet objet en considération, & porta cet art, car c'en est un, au plus haut point de grandeur & de magnificence qu'il soit possible d'atteindre. Strabon dit que la magnificence somptueuses, & les dépenses incroyables qu'on y a employées, surpassent tout ce qui sut jamais entrepris de grand dans tout le reste de la terre (a). Ce que consirme Denis d'Halicarnasse, après avoir vécu vingt ans dans cette capitale du monde sous l'Empire d'Auguste.

Long-temps avant cette brillante époque, Rome qui, dans son origine, avoit été plutôt l'image d'une ville qu'une ville même, selon l'expression de Florus (b), du temps de Pirrhus, étoit si belle, que les ambassadeurs de ce Roi lui dirent que Rome leur avoit paru comme un Temple (c).

<sup>(</sup>a) Strabon, Geogr. lib. 5.

<sup>(</sup>b) Florus, lib. 1. cap. 1. (c) Ibid. lib. 1. cap. 18.

Mais quelque magnificence que Céfar Auguste eût mis dans tous les ouvrages publics, elle n'approcha point de celle qu'on y vit éclater sous les regnes de Néron, de Trajan & d'Adrien. Les rues, les places publiques &

les édifices acquirent une beauté & une perfection étonnante.

Comme il n'arrive presque jamais que ceux qui portent un ouvrage à fa perfection en aient été les inventeurs, c'est à d'autres nations que le peuple, dominateur de l'Univers, dut cette utile idée. Selon Isidore, les Carthaginois ont été les premiers qui ont pavé leur Ville de pierre. Primum pani dicuntur lapidibus vias shavisse (d). Les habitans de la Barbarie Tingitane ou Césarée, voisins des Carthaginois, suivirent leur exemple; & les Romains, à l'imitation des uns & des autres, paverent les rues de leurs Villes: Pavimenta credo primum facta, que nune vocamus Barbarica, &c (e). C'est l'an 442 de la fondation de Rome, & 188 ans après l'expulfion des Rois, que Claudius Appius, surnommé l'aveugle, introduisit le premier la pratique de paver; & c'est à lui qu'on sut redevable de l'avantage de voir la rue & la voie Appienne pavées; celle-ci s'étendoit cependant de Rome jusqu'à Capoue (f). Cette voie a été la premiere & la plus excellente de toutes felon Papinius Statius: Appia longarum teritur Regina viarum; & Onuphrius Panuinus l'appelle omnium maximam & laudatissimam. La rue & la voie Aurelienne furent faites l'an 512 de la fondation de Rome par Caïus Aurelius Cotta (g). La rue & la voie Flamienne furent construites vingt-un ans après, voyez Cassiodore. En un mot, tout ce qu'il v eut de plus distingué dans Rome fit faire de nouvelles rues & de nouveaux chemins, auxquels le peuple Roi donna le nom; & fouvent en leur honneur il éleva des arcs de triomphe. Aussi comptoit-on à Rome jusques à 422 rues communes & 31 rues principales, selon Guido Pancirolus (b). qui aboutiffoient à autant de portes lesquelles communiquoient à des grands chemins payés, & où rien n'étoit épargné de ce qui pouvoit contribuer à la commodité des citoyens & des étrangers, du moins à en juger par les travaux immenses, les dépenses prodigieuses & la magnificence éclatante qu'on y admiroit.

<sup>(</sup>d) Ibid. Origin. liv. 15. chap. dern.

<sup>(</sup>e) Plin. lib. 36 Nat. Hist. cap. 25. (f) Jul. Front. Lib. 1. de aqua duct.

<sup>(</sup>g) Car. Sigon. Lib. 2. de An'iq. jure Îtal. cap. ult.
(h) Antiquitatum dependitarum. Lib. 1. cap. de viis militaribus. Guid. Pancit. & Bergier.

Ces rues étoient les commencemens des grands chemins de l'Empire, qui s'étendoient depuis les extrémités occidentales de l'Europe & de l'Afrique jusques dans l'Asie mineure, lesquels étoient de 15 à 16 cent lieues. Aussi, combien de légions, qu'elle multitude de nations vaincues, combien de trésors ne furent pas employés à cet objet? On lit (i) que Salomon employa plus de cent cinquante trois mille six cents hommes à la construction du Temple de Jérusalem. Et Pline assure que trois cents mille hommes furent employés pendant l'espace de vingt ans à éléver la plus grande des pyramides d'Egypte. Eh bien, le nombre d'hommes qui concoururent à former ces rues de Rome, terminées par les grands chemins de l'Empire dont nous avons parlé, est au-dessus de toute expression, puisque tous les habitans de cette vaste domination, depuis les parties occidentales de l'Espagne & de Mauritanie, jusques aux régions occidentales d'Affyrie & dès Medes, & depuis les terres septentrionales de la Grande Bretagne, des Gaules, de la Hongrie & de la Scythie, jusques aux contrées méridionales des Arabes, des Egyptiens & des Garamantes, ont servi à cette magnifique entreprise. Au milieu de Rome même étoit planté le Milliarium Aureum; & c'est de là, comme d'un centre, que partoient trente rues superbes qui s'étendoient jusqu'aux extrémités de l'Empire, c'est-à-dire, du monde connu qui recevoient, avec la plus grande célérité, les ordres de cette dominatrice des nations.

Doit-on après cela s'étonner de tout ce que disent les Auteurs anciens de cette capitale du Monde? Denis d'Halicarnasse assure (k) que l'Empire Romain a laissé bien loin derrière lui tous ceux dont la mémoire est parvenue jusqu'à nous. Pline, en parlant des ouvrages publics, dit: Ad urbis nostra miracula transire convenit, & sie quoque terrarum orbem victum ostendere (l). Cassiodore, après avoir fait mention des sept merveilles du monde dont les Grecs nous ont conservé le souvenir, telles que le Temple d'Ephèse, consacré à Diane, le tombeau de Mausole, Roi de Carie, le Colosse de Rhodes, la statue de Jupiter Olympien, les pyramides d'Egypte, les murs de Babylonne, le palais de Cyrus, nous sait part de son admira-

<sup>(</sup>i) 3. Reg. cap. 5. & 2. Paral. cap. 2.

<sup>(</sup>k) Antiquitat. Rom. lih. 1.

<sup>(1)</sup> Lib. 36. Nat. Hift. cap. 15.

tion en ces termes. Habuerunt honores septem illa fabricarum miracula, quià præcesserunt tempore..... Nunc autem posset esse veridicum, si universa Roma dicatur esse miraculum.

Quelques magnifiques que fussent les temples, les théâtres, les amphithéâtres, les bains, les colonnes, les obélisques dont la grandeur, l'éclat, la beauté frappoient tous les regards, c'est avec raison que Strabon s'étonne de la magnificence qu'on remarquoit dans ces rues & chemins, dans ses cloaques construits pour entretenir la propreté des rues, & dans les aqueducs, ouvrages admirables négligés cependant par les Grecs, auteurs de tant d'inventions excellentes & à jamais mémorable. Denis d'Alicarnasse a aussi dit la même chose. In tribus magnificentissimis operibus Roma, & è quibus maximè apparent illius Imperit opes, pono aqua ductus, viarum munitiones & cloacarum structuras.

On ne doit donc pas être surpris que ce qui regarde les objets que nous appellons à présent la Voirie, ait toujours été regardé comme très-important. Les Lacédémoniens déféroient ce soin à leurs Rois (m); depuis que Epaminondas eut été élu à cette place, elle ne fut donnée qu'aux premiers citoyens de Thébes (n). Chez les Romains, diverses personnes distinguées partagerent successivement cette espèce de sollicitude; des Magistrats, des Censeurs, les Consuls & Tribuns du peuple, les Elides, les Questeurs, enfin, des Voyers dont les noms se lisent encore dans plusieurs monumens publics. Ils ne dédaignoient point de donner eux-mêmes l'entreprise de paver les rues & les chemins par publications & adjudications publiques. Lorsque l'Empire Romain fut parvenu au plus haut point de splendeur qu'il ait jamais acquis, Céfar Auguste sut chargé de cette commission; Tunc autem ipse viarum que sunt circà Romam Curator constitutus (o). En France, l'administration supérieure de la grande Voirie appartient au Roi feul, qui en remet l'exercice à son grand Voyer (p). En 1635, les Trésoriers de France acquirent l'Office de grand Voyer de Paris, &c..... Vovez le Traité de la Police du Commissaire de la Mare.

Nous.

<sup>(</sup>m) Herodot. in Erato.

<sup>(</sup>n) Petrarcha. Lib. de optimà administrat. Reip.

<sup>(</sup>o) Dion. lib. 54.

<sup>(</sup>p) Loifeau, Livre des Seigneuries, chap. 2.

L'objet de ce mémoire est donc non moins important qu'utile. Nous nous proposons d'examiner quelle seroit la maniere la plus simple, la plus solide, la plus commode & la moins coûteuse de paver & de nettoyer les rues, les quais & les places d'une ville. Il renserme deux parties qui ont entrelles le plus grand rapport, comme je le ferai voir ci-après, & qui, par cette raison, n'ont pas dû être séparées.

# PREMIERE PARTIE.

JE tâcherai de perfectionner l'art de paver en embrassant ce sujet dans toute son étendue, & sur-tout en établissant des principes certains qui en soient comme la base. Ces divers principes seront sondus dans le corps du mémoire dans les articles respectifs auxquels ils se rapportent. Pour réussir dans ce dessein, je crois qu'il faut discuter ce qui regarde, 1°. La meilleure matiere des pavés, 2°. La base sur laquelle on doit établir les pavés, 3°. La figure particulière de chaque pavé, 4°. L'arrangement des pavés entr'eux, & relativement à l'aire qu'on doit paver. 5°. Ensin, qu'il est nécessaire de présenter un tableau général de la meilleure manière de paver. C'est, je pense, traiter entiérement de tout ce qui a rapport essentiellement à la matiere & à la forme des pavés. Les considérations accidentelles, relatives à cet objet, seront insérées dans ces cinq divisions, pour ne pas trop les multiplier.

J'éviterai avec foin l'affectation de me servir sans nécessité des prétendus termes d'art usités parmi les Artistes. Ce n'est point un devis que je fais, mais un Mémoire présenté à une Société de Savants devant lesquels il faut parler la langue des sciences, c'est-à-dire, celui de la raison. Il est temps de proscrire ce jargon ridicule qui long-temps a désiguré nos arts & la plûpart de nos connoissances. La Chymie sembloit être la dernière a embrasser le langage de la raison, & on ne compte encore en France qu'un petit nombre de Chymistes qui aient parlé françois, pour me servir de l'expression, pleine de sens du Pline de la France. On ne feroit point certainement illusion à des Juges éclairés en répétant souvent les mots de caniveaux, de contre-caniveaux, de contre-jumelles, de morces, &c. &c.....

Ce feroit à leurs yeux, fans doute, plutôt voiler sa foiblesse, en se couvrant d'une ténébreuse obscurité, que s'envelopper d'un appareil scientifique. De plus, je suis fortement convaincu que des figures sont ici inutiles, sur - tout quand on emploie une langue qui, par sa clarté, sa précision & la méthode dont elle est susceptible dans les discussions, a été si universellement répandue, & qui en conséquence a été généralement regardée comme la langue des sciences. Employer des figures dans un sujet qui n'en demande pas nécessairement, c'est montrer l'embarras où l'on est de s'expliquer clairement. Il me suffira donc de donner à mes Lecteurs une idée complette de la chose, quoique je ne me serve que de l'instrument du langage.

## CHAPITRE PREMIER.

De la matiere des pavés.

A matiere qu'on peut employer pour les pavés des rues, peut être ou factice, ou naturelle. Par art on fabrique des briques: en les poient de champ & en épi, femblable au point de Hongrie, on peut former un pavé. Tel est le pavé de Venise; & c'est ainsi qu'étoit pavé l'ancien Tibur à Rome. Mais il faut remarquer que dans toute autre Ville que Venise, le pavé de brique n'auroit aucune solidité, à cause des fréquens charrois qui le dégraderoient en peu de temps. Venise n'a pas cet inconvénient à craindre, puisqu'étant bâtie sur la mer, le transport des marchandises se fait par eau, & qu'au lieu de voitures, on y voit que des gondoles. Ainsi, ce n'est point dans les briques, ni dans toute autre fabrication de ce genre que nous pourrons trouver la matiere meilleure & en même temps la moins coûteuse pour le pavé des rues.

C'est donc aux corps naturels qu'il faut avoir recours; & comme la raifon nous dicte assez que les pierres seules peuvent remplir cet objet, c'est à leur examen qu'il est à propos de s'arrêter. Afin que cette discussion soit plus complette, il est bon de se rappeller des divisions générales de cette partie de l'oryctologie que les Naturalistes nomment lithologie. Pour cet effet, on trouvera à la fin de ce mémoire un Tableau méthodique arrangé relativement au fujet préfent. On remarquera que comme il étoit inutile de parler des espèces, des genres qui sont exclus, on a supprimé les distributions des genres secondaires & des espèces.

Les pierres calcaires, dont les principaux genres sont les pierres à chaux, le marbre & le spath, en général n'ont pas assez de dureté, pour être employés dans le pavement des rues. Le marbre (q), tout dur qu'il est, seroit bientôt réduit en poussière par les roues des voitures; & en peu de temps on verroit de prosondes ornières. J'en dis aussi de ces pseudo-cailloux dont on fait la chaux en certains pays; étant entiérement calcaires, ils ne peuvent être regardés comme cailloux. C'est une erreur dans laquelle est autresois tombé M. de Reaumur, elle étoit pardonnable de son temps, mais elle ne le seroit pas de nos jours, depuis que les Bromel, les Linnæus, les Vallerius, les Woltersdorf, les Cartheuser, les Justi, les Cronstedt, les Vogel, & tous les Naturalistes François ont donné des caractères vraiment distinctifs à ces différens ordres des corps qui forment l'objet de la lithologie, & sur-tout des signes certains pour les distinguer. A plus sorte raison, le spath n'a-t-il pas assez de dureté; d'ailleurs il n'est jamais assez abondant pour les payés d'une Ville.

Les pierres gypseuses, de quelque genre qu'elles soient, sont encore moins propres à paver les Villes, puisqu'elles ont beaucoup moins de dureté que les précédentes, comme il est évident à tous ceux qui connoissent cette espèce de pierre. Il en est de même des pierres argilleuses, appellées autresois resractaires, & jamais une Personne versée dans la connoissance de cette partie de l'orycthologie, ne pensera à employer pour le pavement des Villes, les asbestes, les amiantes, les mica, les talcs, les steatites & les ardoises. Ce sera dans l'ordre des pierres vitreuses où vitri-

4

<sup>(</sup>q) A Genes & dans plusieurs villes maritimes d'It lie, on pave avec des pierres calcuires, & même avec du marbre: ces pavés sont de différentes figures irrégulieres & unis à joints incertains, entre lesquels on met du sable & quelquesois du mortier. Heliogabale sit paver plusieurs places de Rome, [il les appella Antoniniennes, du nom d'Antonious qu'il avoit pris au commencement de son règne] non avec du marbre commun d'Italie, mais avec un superbe marbre vert qu'il sit venir de Lacédémone. Il y employa aussi du port hyre Stravit se sauc Lacedemonis ac porphyreticis plateas in Palatio, quas Antoninias vocavit: que sau sique ad nostram memoriam manserunt. [Lamprid. in Heliogab. Plin. Hist. Nat. lib. 36. cap. 6.] La voie de Domitien étoit couverte en partie de grands carreaux de marbre.

fiables qu'elle ira chercher la matiere des pavés; elle y trouvera parmi les matieres qui font abondantes & qui ont de la dureté, deux qualités nécessaires pour que le pavement soit solide & peu dispendieux; elle v trouvera, dis-je, des grès, des filex & des quarts. Ces trois genres de pierres vitrifiables ont une grande dureté, & frappées avec le briquet, elles font jaillir de leur sein des étincelles. Si on les compare avec tous les autres genres de pierres des trois premieres fections, on verra au premier coupd'œil la différence énorme qu'il y a entre le degré de dureté des pierres vitrifiables. Ou'on essaie, avec un instrument de fer le plus solide, d'entamer leur fubstance par le frottement, on n'en viendra pas à bout dans les filex & les quarts, mais feulement dans le grès, ce qui prouve que parmi le choix éclairé que nous cherchons à faire, il faut répudier le grès. quand il est possible d'avoir du filex & du quarts. On peut ici établir généralement, que le filex étant moins abondant que le quarts, ce dernier doit être préféré. L'ordre des gravités spécifiques se trouve ici d'accord avec le degré de bonté (quoique ce ne foit pas une regle) car le

C	Grès			I			666	7
- 3	Silex			2			696	5
4	Grès Silex Quarts			2	•	• *	763	7

Cet examen analytique nous ayant fuccessivement conduit à regarder les quarts, comme la meilleure matiere qu'on puisse employer à paver une Ville, nous pourrons ensuite établir synthétiquement, que cette matiere doit être présérée à toutes les autres, sur-tout lorsqu'elle est très-abondante, & nullement dispendieuse.

Mais indépendamment des raisons que j'ai apportées pour engager à préférer le filex & le quarts à tous les autres genres de pierres connues, & même au grès, je dirai que le filex & le quarts sont les seules pierres propres à paver qui ne s'imbibent point d'eau. Voici des expériences décisives qui le prouveront. J'ai laissé tremper dans l'eau pendant huit jours des morceaux de pierres calcaires, de marbres, de gypse, d'ardoises, de grès, de filex & de quarts; toutes, excepté les deux dernieres, ont absorbé une partie notable de l'eau dans laquelle elles avoient séjourné, comme je l'ai connu en comparant le poids qu'elles avoient avant leur immersion dans l'eau, avec celui qu'elles avoient après en avoir été tirées, & après avoir

été exactement essuyées; car, dans ce dernier cas, le poids a toujours été beaucoup plus considérable. De plus, j'ai pesé un morceau de marbre, un morceau de pierre à chaux, un autre de gypse, un quatrieme d'ardoise, un cinquieme de grès, un fixieme & un septieme de silex & de quarts immédiatement après l'extraction de la carrière, & j'ai trouvé que le poids étoit alors beaucoup plus grand dans les cinq premiers genres de corps, que huit jours après les avoir exposés à l'air, tandis qu'il étoit le même absolument dans les quarts & dans le silex.

Maintenant, il est de toute évidence que des pierres qui absorbent l'humidité, & qui la perdent ensuite; passent par des degrés successifs de sécheresse & d'humidité qui doivent nécessairement altérer la contexture de leurs parties en tout temps, mais sur-tout dans la saison de l'hiver & dans le temps de gêlée, parce qu'alors l'eau rensermée dans les pores & dans le tissu des pierres plus ou moins spongieuses, par l'expansion qu'elle acquiert dans l'état de glace, brise les pierres, les force à tomber en éclats, & conséquemment les détruit sans retour, cause puissante de destruction qui se trouve dans toutes les pierres, excepté dans les quarts, les silex & leurs analogues.

Dans le nombre des pierres composées que les Naturalistes nomment roches (faxum), ne s'en trouveroit-il point qui pussent avoir la présérence sur les genres de pierres simples, tels que les quarts & les silex que j'ai dit être les meilleures pour paver les rues? Toutes les roches ne peuvent être composées que des quatre ordres de pierres simples qui ont été examinées. Si elles résultent de l'union d'autres pierres que des portions de quarts & de silex, elles ont nécessairement les mêmes désauts que nous avons observés dans les genres de pierres dont elles sont composées. Si elles résultoient de l'assemblage des parties de quarts & de silex, elles auroient un vice bien grand, le désaut d'adhésion, ou du moins leur solidité seroit beaucoup moindre que celle d'une masse de quarts, ou d'une masse de silex; parce que, comme l'expérience le prouve, la dureté & la solidité d'un corps composé (r) de parties homogènes sont beaucoup plus grandes que celles d'une matiere résultant de l'union de portions hétérogènes. De plus, une expérience directe ne permet pas de le révoquer en doute. En employant le frot-

<sup>(</sup>r) Cette affertion est vraie en général, quoiqu'elle fouffre quelques exceptions.

tement réitéré d'un fer contre une roche quelconque, on l'aura plutôt usée & dégradée qu'un quarts & un silex, l'expérience comparative étant faite pendant le même espace de temps. Ainsi, les quarts & les silex qui avoient obtenu la préférence sur toutes les autres pierres simples, l'auront encore sur toutes les pierres composées, lorsqu'il s'agira de paver les rues d'une Ville.

Cependant, parmi les pierres composées, il y en a plusieurs qui l'emporteroient de beaucoup sur toutes les pierres simples, différentes du quarts & du filex, & qui approcheroient de ces deux dernieres; je veux parler du porphyre (s), du granite (t), du poudingue (u), dont la dureté est très-grande, du moins dans quelques espèces. Mais quand même elle égaleroit celle du quarts, comme le porphyre & le poudingue sont très-rares, & que le granite n'est pas commun par-tout (x), le quarts conserveroit toujours la préférence que nous lui avons donnée. A la vérité. l'Empereur Heliogabale fit paver des places de Rome avec du marbre de Lacédémone & du porphyre (y), & ces pierres eurent une certaine dureté : quæ faxa usque ad nostram memoriam manserunt, dit Lampride (2). Mais il en étoit de ces places comme de celles qu'on voit dans quelques Villes qui font pavées en pierres plates de diverses espèces, les chevaux, les voitures n'y passent pas, & conséquemment elles sont moins exposées à des dégradations. Si les rues fréquentées en étoient construites, on s'appercevroit bientôt de leurs défauts.

Les Anciens qui ignoroient l'orychologie & sur-tout la lithologie, ne distinguoient pas les divers genres de pierres dont nous avons parlé, encore moins les espèces. On peut en juger par ce qu'en ontécrit Pline, Vi-

<sup>(</sup>s) Porphyrius. Koppesten. saxum compositum jaspide faeltspato, interdum mica & basalte.\_ Cronsledt. min. 266.

<sup>(</sup>t) Granites. Graberg saxum compositum saëltspato, mica, quartzo, Cronssedt. ib. 270.
(u) Puddinstone. Saxum silicibus amorphis materia jaspidea conglutinatis. Cronssedt, ibid. 273.

<sup>(</sup>x) Toute la ville de Lyon est assis sur une masse de granite: on le trouve à Pierre-en-scize, aux Chartreux, sur la maison Tolosan, sur le quai Saint-Clair; Oulin & le côteau du Rhône en présentent des bancs énormes. Le pavé de Brest, échantillon & blocaille, est d'une espèce de granit du pays, très-dur & quelquesois assez joliment coloré. On le tire d'une Isle de la Rade, nommée l'Isle Jongue, ainsi que me l'a marqué M. Blondeau.

<sup>(</sup>y) Pline, liv. 36. cap. 6.

<sup>(2)</sup> Lampt. in Heliogab.

truve & Théophraste. Cependant il paroit qu'ils emploient ordinairement pour payer, les cailloux, filices. Sous quel nom ils ont compris le filex proprement dit, & le quarts roulé, qui tous deux font feu avec le briquet, caractère qui leur a fait donner par les Anciens le nom de silex, caillou. « Les chemins étoient autrement pavés dedans la Ville de Rome, & au-, trement par les champs, car dedans Rome on y pavoit ordinairement , de cailloux; mais dehors par les régions d'Italie, on pavoit & de cail-" loux & de gravois; de cailloux en de certains endroits, & de gravois en d'autres (a).

Onuphrius Panuinus avoit auparavant attesté la même chose: Posteà autem tam extra quam intra urbem vias filice stratas fuisse, earum, qua adbuc tota Italia supersunt, vestigia indicant; & ailleurs il dit encore d'une manière non moins expresse: Primum, ut dixi, in urbe tantum silice sternebantur, extrà verò glareà: ut ex Tibullo & Plinio constat. Posterioribus verò temporibus, omnes silicibus stratæ fuerunt. In urbe Romû (b), Tibulle dit, bic apta jungitur arte silex (c). Le même Onuphrius assure qu'il a entendu de quelques-uns, qu'ils avoient vu deux montagnes en la campagne de Rome, du sein desquelles on avoit tiré les pavés de la voie Appienne, pavés semblables au fer en dureté & en couleur; ex quibus saxa illa coloris duritieique serrea excindi essent solita (d). Ces pavés de la voie Appienne me paroissent être de la vraie lave.

Il n'est pas de doute que par le mot de caillou ou silex, les Anciens n'aient désigné le quarts ou le silex proprement dit des Auteurs modernes; car on a entendu par le nom de caillou, suivant le témoignage d'Isidore, une espèce de pierre la plus dure de toutes, que les Latins ont appellé silex, à saliendo seu exiliendo, à cause qu'étant frappée par le fer, elle fait, pour ainsi dire, jaillir le feu hors de son sein. Silex est lapis durus, dit Isidore, ed quod exiliat ignis ab ipso dictus. Le célèbre Albert nous confirme encore la même vérité. Caterum veteres buic operi silicium lapidem egregiè probaverunt (e).

<sup>(</sup>a) Bergier. Hist. des gr. chem. de l'Empire Romain, pag. 130. Ouvrage qu'on ne sauroit trop consulter lors qu'il s'agit de faire de grands chemins.

<sup>(</sup>b.) Cap. De viis romanis, extrà urbem.

<sup>(</sup>c) Tib. liv. s. Eleg. 8.

<sup>(</sup>d) Onuphr. lib. 1. Comment. Reip. Rom. &c.

<sup>(</sup>e) Lib. 4. De re adific, cap. 6. Alb.

Quoique les Romains préférassent les vrais cailloux aux autres pierres, cependant ils ne les admettoient pas indisseremment; un choix judicieux les dirigeoit. Ils préféroient "ceux qui avoient certaines veines & cavités, raboteuses, non propres à recevoir une parsaite polissure; ce n'est pas, que ce genre de caillou sut plus dur que les autres, mais pour ce qu'il, étoit moins glissant sous les pieds des hommes & des chevaux, & appelloient tels cailloux sistuosos (f). C'est ce que veut dire le docte Léon-Baptiste Albert de Florence, célèbre par de prosondes connoissances en Architecture: Veteres huic operi siliceum lapidem egregiè probaverunt inter silices sistuosos (g) commodior non quia durior, sed quia vestigiis minus lubricus (b). A présent on peut négliger cette petite attention, soit parce que les cailloux cavernaux ne sont pas communs, soit parce qu'ils durent moins que ceux qui sont entiérement solides; d'ailleurs, il n'y a pas dans nos cailloux des différences bien sensibles à la superficie; le nombre & la qualité des aspérités de leur surface sont à peu près les mêmes.

La matiere que nous avons déterminée comme la meilleure pour paver les Villes, & fur-tout la plus économique, est le caillou de quarts, parce que cette substance est presque par-tout très-commune. Nous convenons cependant que plusieurs laves & plusieurs basaltes sont aussi bons, ou si l'on veut, présérables à quelques égards, mais ces matieres ne se trouvent qu'en un très-petit nombre d'endroits, & on ne pouvoit les prescrire, ni

en faire l'objet principal des recherches.

Il paroît encore plus, d'après l'inspection des traces qui nous restent de quelques-uns des anciens chemins des Romains, qu'il y en avoit où les laves & basaltes avoient été employés. Ne connoissant pas la nature de cette pierre, les Auteurs anciens la désignoient par sa dureté, en disant que c'étoit une pierre plus dure que le fer, ainsi que nous l'avons vu plus haut. On sera bientôt convaincu de cette vérité, si on examine l'ancienne voie Appienne qui traversoit les marais, & qui est actuellement découverte & rendue aussi belle que commode dans une longueur de 26 milles, depuis l'antique Pont d'Adrien jusqu'au grand Pont du côté de Terracine où finisfent les travaux entrepris pour le desséchement de cette contrée.

Toutes :

<sup>(</sup>f) Bergier, Hist, des gr. ch. de l'Emp. Rom. (g) Ce sont des pierres à fusil caverneuses.

<sup>(</sup>h) Alb. lib. 4. de re adific. cap. 6.

Toutes les rues d'Herculanum (i) étoient pavées des laves du Vésuve; ses rues étoient tirées au cordeau, & avoient de chaque côté des banquettes ou parapets & trottoirs pour les gens de pied, tels qu'on en voit dans les rues de Londres (k).

Naples est presqu'entiérement pavée de laves. La Ville d'Agde en Languedoc est non seulement pavée de laves, mais encore toutes ses maisons en font construites. Il y a encore d'autres endroits qui font pavés de cette même matiere.

La cour du Palais de l'Electeur Palatin à Dusseldorff est payée d'une lave qui ressemble exactement à celle de l'Etna & du Vésuve; on la tire d'une carrière appartenant à l'Electeur, à Unkel, entre Bonn & Coblence. A Bonn le pavé est de lave, comme l'a observé M. William Hamilton dans une lettre à Sir John Bringle, sur les traces de volcan qu'il a reconnues le long du Rhin (1). Quand M. Hamilton arriva aux portes de Cologne, il fut frappé d'une grande quantité de colonnes de basalte qui se trouvoient dans les murs; il remarqua qu'il y en avoit de pareilles dans les rues, en forme de pilliers, & aux portes de toutes les maisons. On les tire de la carrière d'Unkel, où la Ville de Cologne a depuis long-temps le droit de prendre autant de pierres qu'elle en a besoin pour son usage. En allant à Bonn, cet Observateur examina le Seven-Bergen, ou les sept montagnes, à deux lieues de la Ville, & il fut frappé de leur forme volcanique. Il trouva dans les murailles & dans les rues de Bonn autant de Basalte qu'il en avoit vu à Cologne; le pavé est de lave. La pierre dont on fait généralement usage est un tuf volcanifé comme celui de Pianusa près de Naples, & de l'espèce qu'on appelle piperno en Italie (m).

<sup>(</sup>i) On fait que cette ville fut abîmée toute entiere le 24 Août de l'an 79, ou la premiere année de l'Empire de Titus, par une éruption du Vésuve.

<sup>(</sup>k) Nous dirons ici en passant que les maisons d'Herculanum étoient d'une architecture assez unisorme, & que les murs étoient peints à fresques Les senêtres étoient ordinairement sermées de bois pendant la nuit, & ouvertes pendant le jour; le verre qu'on a trouvé à bien peu de maifons étoit très-épais. Antiq, de Maréchal.
(1) Transactions philosoph. premier Art. Tom. 68.

<sup>.. (</sup>m) Idem.

## CHAPITRE II.

# De la base des pavés.

Es fondemens folides & inébranlables font nécessaires dans toutes les parties de l'Architecture; cette vérité est trop certaine pour l'établir ici. J'ose dire qu'une des causes principales de la dégradation rapide qui arrive à tous les pavés, est le désaut des précautions rélatives à cet objet, il semblé même qu'on ait par-tout oublié ou méconnu ce principe, qu'il sussit cependant de proposer pour le voir admis universellement. Si la base sur laquelle on construit le pavé n'est pas serme, la pression continuelle que les charrois exercent sur les différentes parties du pavé, ensoncera plus ou moins les cailloux; de-là les creux, les ornieres, & toutes les espèces de dégradations possibles qui vont toujours en augmentant.

Il est certain que c'est-là la cause destructive du pavé qui agit le plus souvent, parce que journellement le mouvement des voitures, le poids des charrettes prodigieusement chargées, tendent continuellement à ensoncer dans la terre les pavés, & à produire constamment ces inégalités de niveau, ces vides & ces creux qui ruinent absolument toutes les rues & les

Afin que la maniere de paver foit la plus folide, il est de la derniere nécessité d'aff. ranir la base. Il y a des moyens compliqués & plus coûteux qui se présentent d'abord à l'esprit, parce que le simple ne vient jamais qu'en dernier lieu, ainsi que l'expérience de tous les jours le prouve. Mais comme on demande avec raison une maniere simple, commode, solide & peu coûteuse, je ne proposerai point de former un beton sous le pavé, encore moins de bâtir en pierres le fondement, ou autres moyens équivalents; ce seroit s'éloigner des vues de l'Académie.

Ma méthode sera la plus simple, la plus solide & la moins dispendieuse. Elle consiste à faire les déblais ou les remblais jugés nécessaires, à battre fortement le lit du pavement, pour comprimer la terre sur laquelle on établira le pavé, par le moyen d'une percussion réitérée, opérée avec le secours d'un instrument appellé la demoiselle ou la bie. Cet instrument doit avoir environ quatre pouces de base. Si, pour accélérer l'ouvrage, on augmentoit l'étendue de cette base, il y auroit moins de solidité; la percussion, v. g., sur quatre pouces quarrés produit un effet quadruple, de celle qui seroit opérée par un battoir de huit pouces quarrés.

L'usage de la hie quarrée paroît préférable à celui de la ronde. Celle-ci laisse des intervalles entre les intersections de ses coups, lesquels n'étant point frappés, se soulèvent par la pression des corps environnants. Il ne suffit pas que la hie ou demoiselle soit quarrée, il saut que chaque coup recouvre d'un quart le coup précédent sur une ligne en travers, & que le rang d'une seconde ligne recouvre pareillement d'un quart le rang de la premiere ligne. Il saut encore que la hie frappe d'aplomb, car si elle étoit inclinée, une arête de sa base pénétreroit le terrain avant que l'arête parallele pût y atteindre; l'effet qui en résulteroit seroit de soulever ce terrain d'un côté. Si le terrain est un peu humide, la solidité sera plus grande.

Il faut battre la terre jusqu'à ce qu'elle soit bien raffermie, que ses parties soient les plus rapprochées qu'il soit possible, que la terre ait acquis une certaine fermeté, une folidité très-sensible, comme il arrive, par le laps du temps, à tous les fentiers battus. Cette opération ne doit pas êtrela seule; il est à propos ensuite de répandre sur cette espèce de terre ferme du gros gravier, au moins deux pouces de hauteur, & de recommencer à battre avec la hie le gravier, jusqu'à-ce qu'il soit comme noyé dans la terre ferme, & que le tout ait acquis par cette union une nouvelle consistance. On peut y mettre aussi des recoupes de pierres qui seront trèsbonnes, mais je n'ose guères permettre des décombres & platras, parce: qu'ils font ordinairement mauvais. Il feroit à fouhaiter qu'on mît encore desfus la premiere, une seconde couche de gravier d'un pouce, qu'on battit celle-ci, mais moins que celle-là. Alors on auroit une base serme & inébranlable, que la pression exercée sur les pavés ne pourroit faire sléchir ou enfoncer. On ne verroit plus à l'avenir aucun trou, ni creux, encore moins des ornières; si cependant on en appercevoit malgré ces précautions, il est sur que le nombre en seroit beaucoup plus petit. Et voilà, je crois la base la plus simple, la plus solide & la moins coûteuse qu'il soit possible d'imaginer.

Les Romains, si savans dans l'art de paver, ont suivi une méthode ana-

logue à celle qu'on vient de prescrire, comme on va le voir par plusieurs témoignages d'Auteurs anciens. Papinius Statius dit:

Egestu penitus cavare terras.

Mox baustas aliter replere fossas,

Et summo gremium parare dorso.

Ne nutent sola, ne maligna sedes,

Et pressis dubium cubile saxis.

Le mot de pavimentum vient d'un ancien verbe qui est à présent de peu d'usage, pavire, lequel signifie, tundere, ferire, battre, frapper, , à cause que, pour faire un pavé qui soit durable, il est besoin de le bat-, tre & massiver à force de coups, de quelque matiere qu'il puisse être. , Pavimenta enim funt à pavire quod ferire significat, quia fiebant, ut fiunt 25 è lapidibus, & testulis benè percussis addita calce" (n). Pline dit: in Italia fissucis pavita, c'est-à-dire, battus & frappés à coup de hie (o). L'aire préparée, les Romains formoient quatre couches différentes de matieres. La premiere dite statumen, formée de pierre ou cailloux de forme ronde ou plate, unis ensemble avec de la chaux & du ciment; la seconde couche de maconnerie fe faisoit de plusieurs moilons ou pierres cassées & mêlées avec de la chaux, on la nommoit rudus; & la construction exigeoit des coups de hie ou battoir pour l'affermir & applanir. Statuminationibus inductis ruderetur, &c. dit Vitruve. Sur ce terrassement ou rudération, on faisoit un ciment pour troisieme couche, lequel on composoit de briques, de tuiles pulvérifées, &c. mélées avec de la chaux; on l'appelloit aucleus. Enfin, la quatrieme couche étoit les quarreaux ou pierres taillées que les Anciens connoissoient sous le nom de summa crusta. C'est ce qu'on a découvert en plusieurs rues & chemins construits par les Romains, lorsqu'on a fait faire des fouilles pour connoître les matieres dont ils étoient composés, le nombre des couches & l'arrangement des matériaux. Non-

<sup>(</sup>n) Franc. Mar. Grapaldus, de partibus adium, lib. 2. cap. 1.

<sup>(</sup>o) Plin. lib. 36. Nat. Hist. cap. 25.

feulement dans les rues & chemins, ils observoient de mettre les quatre couches dont nous avons parlé, mais encore dans les rez-de-chaussées des maisons, & ce qui est plus étonnant, sur les planchers de ces édifices, comme Bergier l'a prouvé dans son excellent ouvrage (p). Les Romains ont donc toujours regardé la base des pavés comme nécessaire; aussi Vitruve donne-t-il le nom de statumen à toute matiere capable d'en soutenir une autre, & de lui servir de sondement. Pline se sert du verbe statuminare dans le même sens. In solutione terrà sepibus sirmari. Ora utrinque lapidibus statuminare (q).

## CHAPITRE III.

De la figure particuliere de chaque pavé.

SI l'objet de nos recherches étoit de trouver la figure la plus propre à donner aux pavés la plus grande folidité possible, si nous pouvions imprimer aux matieres les plus dures la forme la plus convenable, avec une égale facilité, & si la dépense n'étoit point un objet qui dût nous arrêter, nous consulterions la Géométrie, & nous suivrions exactement ses oracles. Mais il s'agit d'indiquer la méthode la plus simple, la plus solide, la plus commode & la moins coûteuse de paver une ville; ainsi, comme on ne pourroit, sans une trop grande dépense, donner à chaque pavé une figure réguliere, il faut abandonner à regret le slambeau de la Géométrie. Cependant, puisqu'on ne doit jamais s'éloigner que le moins qu'on peut des principes & de la persection, lorsqu'on est forcé de le saire, il est nécessaire de rappeller en peu de mots ce que les sciences géométriques établissent de certain; ces sciences étant appellées avec raison triomphantes, parce qu'on n'y dispute point, dit quelque part M. Montucla, dans son Histoire des Mathématiques.

Toutes les figures possibles sont régulieres ou irrégulieres. Mille raisons

<sup>(</sup>p) Bergier , liv. 11. pag. 149.

<sup>(7)</sup> Plin. lib. 18. cap. 6.

fe présentent pour exclure celles-ci, qui sont peu susceptibles de discussions géométriques, & qui d'ailleurs exigeroient une perte de temps infinie dans leur arrangement respectif. Les sigures régulieres sont les seules qui méritent la présérence, parce que tous leurs côtés & tous leurs angles étant de la plus parsaite égalité, elles peuvent être mises les unes à la place des autres, ce qui diminue prodigieusement le temps employé à l'assemblage.

Il faut encore que ces figures régulieres foient telles, qu'étant réunies dans un même plan, elles ne laissent aucun vuide entr'elles, ou qu'elles remplissent exactement l'aire qu'on veut couvrir & paver. Pour cet effet, il est nécessaire que plusieurs angles plans de ces figures puissent remplir parsaitement l'espace qui est autour d'un point donné; ce qui ne peut avoir lieu qu'autant que leur somme vaudra précisément quatre angles droits; puisque plusieurs lignes s'entrecoupant toutes à un point, la somme de tous les angles formés de part & d'autre, vaut quatre angles droits, étant

mesurée par la circonférence entiere du cercle.

Si on ne veut se servir que des figures de même espèce, comme cela est plus naturel, alors il ne faut employer que des triangles équilatéraux, ou des quarrés, ou bien des exagones, parce qu'il n'y a que ces trois fortes de polygones réguliers de même espèce, dont les angles plans puissent remplir exactement l'espace qui est autour d'un point donné, savoir; six triangles équilatéraux, quatre quarrés & trois exagones réguliers, ainsi qu'il est démontré dans un des théorêmes de Géométrie. En affortissant des polygones réguliers de différente espèce, on peut encore remplir exactement un espace donné autour d'un point, en employant, par exemple, un triangle équilatéral & deux dodecagones, ou un angle de quarré & deux angles d'octogone, ou deux angles d'exagones réguliers avec deux angles de triangles équilatéraux. Malgré cela, tout le monde sera assez généralement d'avis qu'il ne faut pas se servir dans les pavemens des figures régulieres de différente espèce, parce qu'il y a une perte de temps consumé à choisir les échantillons, &c. Ainsi, il faut se borner aux figures régulieres de même espèce.

Mais à quel des trois polygones réguliers de même espèce qui peuvent servir à couvrir exactement une aire, faut-il donner la présérence? il paroît d'abord qu'on doit exclure le triangle équilatéral, parce que chacun de ces angles n'étant que de soixante degrés, ils sont trop aigus & plus saciles à se briser que ceux des autres sigures; ainsi on ne trouveroit pas

la folidité dans cette forme de pavés. D'ailleurs, le triangle équilatéral étant fupposé isopérimetre avec le quarré & l'exagone, il renserme trop peu de surface respectivement à celle des deux autres figures. Par cette double raison, il paroîtroit que l'exagone devroit être choisi en abandonnant le quarré, parce que l'angle de l'exagone étant de cent vingt degrés, est plus grand que celui du quarré, & que, à circuit égal, l'aire du quarré est moindre que la surface de l'exagone; mais il y a d'autres considérations

d'un grand poids qui militent en faveur du quarré (r).

Les figures dont nous parlons ne font pas de simples surfaces, ce sont des folides qui ont une épaisseur notable. Alors, au lieu de quarré & de l'exagone, nous avons deux polyedres dont l'un fera un exaëdre ( fa hauteur étant supposée égale au côté du plan générateur), & l'autre sera un prisme exagonal. Or, il est évident que la longueur du temps & la dépense nécessaires pour tailler des cubes ou exaëdres, sont bien moins grandes que lorsqu'il s'agit de donner la forme à des prismes exagonaux, car dans le cube il n'y a que huit angles folides, & dans le prisme exagonal il y en a douze. Il faudra donc un tiers de temps de plus pour tailler cette derniere figure, & conséquemment une plus grande dépense. De plus, dans le prisme exagonal, il y a huit faces, deux exagones & six parallelogrammes rectangles. Je pourrois encore ajouter d'autres conditions si celles-là n'étoient pas suffisantes. De ces principes, il suit donc que dans la pratique on doit donner la préférence au cube ou exaëdre, c'est-à-dire, au prisme quadrangulaire, sur le prisme exagonal, lorsqu'on taille les pavés.

Si la matiere dont on se fert n'est pas trop abondante, il arrive en quelques endroits qu'on donne à chaque pavé la figure de perallelipipederectangle, parce qu'il y a alors ordinairement moins à retrancher dans chaque morceau qu'on se propose de tailler, & l'économie est plus consultée dans

<sup>(</sup>r) Les pavés de la voie Appienne, la premiere de toutes, étoient des quarreaux de 4 à 5 pieds de face, taillés à la regle & à l'équerre, polis & unis enfemble avec tant d'art, qu'à peine en voyoit-on les joints.

Le Marquis de Caraccioli, Vice-Roi de Sicile, dans une lettre à M. d'Alembert, & écrite de Palerme le 15 Octobre 1781, dit: "On a déja commencé à paver la ville toute en pierres quarrées, le triple plus grande que celles de Paris, tandis qu'auparavant il n'y avoit que les deux principales rues qui le fussent, toutes les autres étoient en cailloux. Dorénavant elles seront toutes payées en grand, proprement tenues".

ce cas que la régularité des figures. Aussi, la plûpart de celles-ci différentelles en grandeur?

Puisque les rues doivent en général être pavées avec des cailloux de quarts & de silex, matieres très-dures, ainsi que nous l'avons prouvé, & que cette grande dureté empêche absolument qu'on ne puisse tailler les cailloux, il faut donc se résoudre à voir le pavement des rues formé de figures irrégulières qu'on tachera d'assembler le mieux qu'on pourra. Il est à la vérité possible de tailler les cailloux, mais les dépenses seroient exorbitantes, & l'avantage qu'on en retircroit ne seroit point, il s'en faudroit de beaucoup, proportionnel au prix qu'il en auroit coûté; c'est pourquoi il faut entiérement abandonner l'idée de donner aux cailloux une sorme régulière.

Les Romains qui ne chercherent jamais l'économie dans leurs ouvrages publics, employerent pour paver leurs principales rues & leurs voies les plus belles, des cailloux que " par une magnificence & dépense incroyable, dit Bergier, on tiroit par grands quartiers du ventre des rochers les plus durs, lesquels on tailloit par après, non à l'aventure à , coups de marteaux, mais au cifeau, à la règle & à l'esquierre, pour les joindre en la surface des chemins, comme pierres de tailles en massonnerie. De tels quarreaux ont été pavés quelques grands chemins, tant , en Italie que par les Provinces ». C'est sur plusieurs autorités qu'est appuyée cette affertion. Procope parlant de la rue & de la voie Appienne qui étoit pavée de pierres taillées d'une forme réguliere, dit : Siquidem Appius ex alia & longingua tunc ut reor regione excisos lapides, & hos quidem siliceos, ac suopte ingenio durissimos, in hanc viam vehendos curavit: quos planos deinde ac laves redditos & quadratos incisione fuctos junxit & in ordine locavit (s). Livius faisant mention d'un chemin qui conduisoit au Temple de Mars, s'exprime ainsi: Semitamque saxo quadrato ad Martis ædem Capena porta straverunt. Le docte Lipse nous apprend que les quarreaux employés par les Romains à paver étoient de trois, quatre & cinq vieds de face en quarré. Conspicientur bodie tales id est plani, quadratique diversa magnitudine: trium, quatuor, quinque etiam pedum quaqua versus (t). Voilà

<sup>(</sup>s) Procop. lib. 1. de Bello Gothico.

<sup>(</sup>t) Lipf. lib. 3. De Magnit. Rom. cap. 10.

Voilà ce qu'ont fait les Romains, mais en cela il faut avouer que leur exemple est plus admirable qu'imitable: Sunt miranda magis hodiè qu'ant imitanda (u). Cependant les rues communes dans Rome même étoient pavées de cailloux ordinaires non taillés mais brisés, & il n'y avoit que les grandes & principales rues où la magnificence romaine étoit déployée dans toute son étendue.

Puisque nous avons une matiere excellente, celle des cailloux quartzeux ou filiceux, qu'on ne peut tailler à cause des dépenses incroyables qu'il en coûteroit pour cet objet, il est donc nécessaire d'employer ces cailloux avec la forme que la nature ou plutôt le roulement leur a donnée. Mais dans la plus grande abondance de cette matiere, on doit bien se garder d'admettre tous les cailloux qui se présenteront au hazard; on doit au contraire choisir avec soin, ceux qui auront la figure la plus convenable à un bon pavé.

D'abord on doit préférer les cailloux les plus grands & rejetter absolument ceux qui n'auroient pas cinq pouces de hauteur; les pavés de cinq à fix pouces de queue ou plus sont les meilleurs. Lorsqu'on les choisira dans les endroits d'où on les tire, on aura toujours soin d'en faire deux tas; dans l'un seront les grands, & dans l'autre les petits. On les transportera ensuite sans les mêler, cela donnera plus de facilité à suivre la meilleure manière de paver que nous indiquerons en son lieu. Le choix sera fait avec plus de facilité sur le rivage, & dans l'endroit primitif, que dans la place ou la rue, où on perdroit un temps précieux à faire cette opération, ce qui d'ailleurs retarderoit beaucoup l'ouvrage.

Tous les cailloux dont la figure totale feroit trop irrégulière doivent être également répudiés. Supposons qu'un caillou qui auroit six ou sept pouces de queue ou de hauteur, eût mille inégalités considérables sur sa surface, alors, malgré sa grandeur, il faudroit le rejetter, parce qu'il ne se marieroit pas avec les autres cailloux, qu'il y auroit entre lui & ceux qui l'environneroient de grand vuides, lesquels sont les plus grands obstacles à la folidité d'un pavement.

Afin que le pavé foit durable, il est nécessaire que le contact des surfaces latérales de divers cailloux soit le plus grand possible, comme nous le

1-1- 10

<sup>(</sup>u) Lipf. loco fupra citato.
Tome II.

prouverons bientôt: vis unita fit fortior, & pour cet effet, il faut que les furfaces latérales foient les moins irrégulières qu'on pourra les choifir. Une autre attention qu'on doit avoir dans le choix des cailloux, c'est de prendre ceux dont la figure approche de celle d'un coin, qui ayent une tête plus large que l'extrémité opposée, sans que la différence soit trop considérable, de telle sorte que la diminution ne soit pas beaucoup sensible. Il semble que la nature nous ait indiqué cette figure, car les cailloux en sorme de coin sont les plus communs. L'ordre methodique exige que nous différions de donner la raison de ce précepte qui se trouvera dans le Chapitre suivant.

Il est inutile d'avertir qu'on ne doit point admettre les cailloux sur la surface desquels on apperçoit des veines d'une matiere & d'une couleur différente de celle du sond. L'expérience prouve que ces cailloux ne sont pas de longue durée, mais se fendent bientôt, sur-tout en hiver, ce qui occasionne un dérangement qui se communique assez rapidement à la

ronde, & produit une dégradation confidérable dans le pavé.

Un caillou naturellement de forme longue, à large tête (x) & à queue pointue, sans irrégularités latérales trop sensibles, sans veines, & dont les points de contact seront les plus multipliés qu'il sera possible, est certainement celui dont la figure est la plus simple, la plus solide, la plus commode & la moins coûteuse pour paver les rues, les quais & les places des Villes, sur-tout quand la meilleure matiere & la plus dure se trouve jointe avec la forme la meilleure, comme cela paroîtra encore mieux par ce qui nous reste à établir. Ces cailloux de choix seront employés sur-tout dans les rues les plus fréquentées, parce qu'étant plus exposées à être dégradées, il est nécessaire de les affermir davantage contre les causes journalieres de destruction. Quant aux rues moins fréquentées, on pourra être moins difficile dans le choix, sur-tout si les pavés doués des conditions requises ne sont pas assez communs.

<sup>(</sup>x) Mais d'une superficie moyenne, afin que les interstices ne soient pas trop grands, ce qui rendroit moins sucile le roulage des voitures, dont les roues d'ailleurs auroient plus de prise pour ébranler les payés.

# CHAPITRE IV.

De l'arrangement des pavés entr'eux.

II. ne ferviroit de rien d'avoir des pavés de la meilleure matiere & de la meilleure forme, sur une base de la plus grande solidité, si l'arrangement respectif des pavés entr'eux & relativement à l'aire qu'on doit couvrir n'é. toit bon. C'est bien le cas d'appliquer ici cet axiome si commun, bonum ex integrà causa, malum ex quocumque defectu. Austi, c'est à un excellent assemblage des pavés que les Romains portoient principalement leur attention, & c'est aussi à cette qualité que leurs voies ont du cette solidité qui a étonné les fiecles suivans. Procope, dans le premier livre de Bello Gothico, au rapport de Bergier, dit en parlant de la rue & de la voie Appienne, " Qu'en cela elle étoit admirable, que les grands quarreaux dont elle " étoit pavée (qui sont de nature de caillou le plus dur qu'Appius avoit " pu trouver ) ont été charroyés & ammenés sur les lieux, de quelque carrière fort éloignée de là, & qu'il les fit esquarrir, polir & applanir à coups de ciseaux, puis joindre ensemble si justement, sans y entremêler ni métail, ni autre matiere, qu'à peine en voit-on les jointures: & qu'à les contempler, on jugeroit qu'ils n'ont pas été là couchés & agencés de main d'homme, mais que c'est de nature qu'ils sont ainsi arrangés & venus au monde. Et quoique depuis tant de siècles ces quarreaux avent été continuellement frayés par le charroi, ils n'avoient toute-" fois jusqu'à son temps (c'est-à-dire, plus de 850 ans après) en rien été déjoints ni ébranlés de leur premiere assiette, n'étoient aucunement rom-" pus, & n'avoient rien perdu de leur polissure (y). " Dans Lipse on lit ces paroles remarquables: Catera de junctura & firmitate, utque unum corpus appareant (z').

On peut arranger les pavés entr'eux de trois façons, de manière que

<sup>(</sup>y) Bergier, pag. 210 & 131.

<sup>(2)</sup> Lib. 3. De magn. Rom. cap. 10.

chaque revers au côté de la rue depuis les maisons jusqu'au ruisseu, forme un plan horisontal, ou un plan incliné, ou enfin une espèce de courbe convexe. De ces trois méthodes, la premiere est sans contredit la plus mauvaise. Elle est d'abord la moins durable, car dans peu on voit le pavé affaissé dans le milieu de chaque revers, & conséquemment bientôt dégradé. De plus, les eaux de pluie deviennent stagnantes dans toute l'étendue d'une rue, l'écoulement ne pouvant se faire; & les rues sont dans ce cas toujours pleines de boue. Ainsi cet arrangement, selon un plan horisontal, étant aussi opposé à la folidité du pavement qu'à la propreté des rues, doit être absolument proscrit. Plusieurs personnes ont observé avec raison que le peu de pente des rues de quelques Villes étoit la cause qu'en hiver il y avoit beaucoup de boue.

Dans la méthode du plan incliné, le dernier de ces inconvéniens n'a pas lieu, l'écoulement des eaux se fait très-bien; mais le premier subsiste toujours, le pavé s'affaisse en cédant à la pression journaliere que le poids des voitures & des charrettes exerce contre les cailloux. Cette dégradation est d'autant plus inévitable, que la cause comprimante attaque en particulier chaque caillou, & que l'effort de la puissance, au moins l'effort répété, étant de beaucoup supérieur à la résistance de l'obstacle, en devient bientôt victorieux. Chaque pavé n'a de force que par sa liaison avec ceux qui l'environnent; si on essaie, à l'aide d'une grande puissance méchanique, d'en comprimer plusieurs à la fois, on ne réussira pas, tandis qu'avec la même force on en viendroit à bout si on exerçoit la pression sur un, deux ou trois cailloux; c'est bien le cas du vis unita sit fortior. J'aurois bien des assertions géométriques à établir sur le plan incliné des rues, mais cet objet ne me paroît être ici qu'un accessoire que j'omets à dessein.

Lorsqu'on donne au pavé de chaque revers de rue la figure d'une courbe ou d'une espèce (a) de voûte, on a le meilleur arrangement possible, & conséquemment le plus solide; il faut donc préférer cette construction à toute autre. Dans une voûte toutes les parties se soutiennent mutuellement,

<sup>(</sup>a) Nous disons une espece de voûre, car elle doit tenir un milieu entre le plan incliné dont nous avons parlé, & une voûte réguliere, afin que l'eau s'écoule facilement des maisons aux risoles qui sont dans le milieus cette observation est essentielle.

aucune piece n'est isolée, ni indépendante des autres, elles ont entr'elles le plus grand rapport possible. Exercer une pression sur une partie de la voûte, c'est l'exercer sur toutes; une portion ne peut céder que les autres ne cèdent, & si l'une résiste essicacement, toutes les autres opposeront un effort également victorieux. Ces principes sont de la derniere certitude, & même ils ont l'avantage d'être admis de tout le monde, de ceux qui sont instruits, comme de ceux qui le sont moins.

Cette vérité établie, il est donc indispensable de donner une certaine courbure à chaque revers du pavé dans la direction des maisons à la rigole. Tous les pavés de chaque ligne parallele à cette direction, formeront autant d'espèces de voûtes ou cintres; chaque pavé sera une véritable voûte; & comme toutes ces lignes cintrées seront unies entr'elles, ainsi que nous le dirons ensuite, toutes ces espèces de voûtes partielles n'en feront qu'une totale. La figure que nous avons choisie dans les pavés en fait autant de voussoirs; car on peut se rappeller que nous avons préséré les pavés ou cailloux d'une certaine longueur, dont la surface latérale sût la moins irrégulière, & avec une tète plus large que la queue, en un mot, des pavés en forme de coin (figure dont nous avons disséré de donner la raison dans le Chapitre précédent, & qui se présente ici bien naturellement. Dans ce cas, ils formeront comme d'eux-mêmes la voûte, & plus ils seront ferrés entr'eux, plus l'arrangement sera durable.

Le pavement en voûte étant bien construit, suivant la méthode que nous établirons dans le Chapitre suivant, l'effort des puissances comprimantes, bien-loin de détruire le pavé, ne fera que le rendre plus folide, en produifant une jonction plus parfaite entre les parties diverses. Et voilà l'effet des bonnes méthodes, les causes qui détruisent les ouvrages mal conftruits, ne servent qu'à raffermir & à rendre plus durables ceux qui l'ont été sur de bons principes. Le mouvement des voitures & le poids des charrettes chargées contribueront à ferrer davantage tous les voussoirs ou tous les pavés entr'eux. Ils produiront un effet semblable à celui de la demoifelle qui enfonce les pavés; ils acheveront & perfectionneront son ouvrage. Si par le laps du temps cet ouvrage se détruit enfin, en s'affaissant dans le milieu où le bombement étoit plus grand, parce que tout est périssible, il en résultera uniquement que le pavé construit selon notre nouvelle méthode, après plusieurs années, sera dans le même état où se trouve le pavé neuf construit selon les principes, ou plutôt selon la routine vulgaire, & que sa solidité & sa dureté seront beaucoup plus grandes.

Afin que cette voûte pavée ait plus de fermeté, il faut que les deux extrêmités foient folidement appuyées, les deux pieds droits doivent être bien placés, parce que c'est sur eux qu'en dernier effort la pression s'exercera. Or, rien de plus simple & de plus facile que de remplir cette condition. Pour cet effet, il fussit qu'on ait soin de placer les cailloux les plus longs du côté de la rigole (b). Alors, comme la rangée circulaire des pavés sera appuyée par l'autre extrêmité de l'arc contre les murs des maisons, la voûte entiere des pavés sera bien soutenue dans ses deux extrêmités. On conviendra fans peine que du côté des maisons tout le revers du pavé sera parsaitement appuyé; & pour peu qu'on y résléchisse, il ne le fera pas moins du côté de la rigole, parce que tout le revers de la droite arcboutera le revers de la gauche, qui étant également appuyé fur les murs de face des maisons, sera un appui sussifiant & réciproquement. Les deux revers de chaque rue feront donc l'effet de deux voûtes, en espèces de plans inclinés, qui s'appuient l'un & l'autre par leurs extrêmités. L'effort de pression qui sera fait sur la courbure de chacune des deux, contribuera à ferrer encore mieux leurs parties les unes contre les autres, & à les affermir davantage : vis unita fit fortior.

Il ne faut pas croire que dans toute l'étendue d'une rue, il ne doive y avoir que deux figures de voûtes, l'une formée par le revers de la droite, & l'autre par celui de la gauche. Quand même cette supposition auroit lieu, la folidité seroit toujours plus grande dans notre méthode que dans toute autre différente. Mais nous croyons devoir prescrire d'établir une suite de divers bombemens en plans inclinés & peu sensibles sur la longueur de chaque revers pour des raisons très-fortes. Comme les deux problèmes qui sont le sujet de la question proposée ont entr'eux le plus grand rapport, la solution de l'un doit avoir avec l'autre une grande connexité, & c'est par cette raison que je suis obligé ici de dire par anticipation deux mots qui ont rapport à la propreté des rues. Dans un instant on verra que j'y étois forcé; d'ailleurs, cela servira à me faire mieux entendre.

<sup>(</sup>b) Il est à propos de mettre dans la chaîne de cailloux, qui sera le long de la rigole, les cailloux, la tête en bas, afin de remplir le vuide que formeroit la derniere rangée, & d'assurer encore plus la folidité du pavement: on peut encore se servir de cette précaution soit dans la chaîne qui touche les maisons, soit quelquesois alternativement dans les chaînes intermédiaires.

Pans les allées de plusieurs maisons, il y a un ruisseau qui sert d'égout commun, & qui se décharge dans la rue. Si on n'a pas soin de former une petite rigole peu sensible dans la partie du revers du pavé qui répond à l'issue du ruisseau de l'allée, les ordures qui s'en écoulent journellement faliront perpétuellement la rue dans toute sa longueur: cet inconvénient fera évité si on forme des rigoles peu sensibles qui servent à conduire les eaux qui s'écoulent du ruisseau de l'allée jusques dans la grande rigole qui est au milieu de la rue. Cette méthode absolument nécessaire pour la propreté des rues, est suivie dans beaucoup de villes.

Cette supposition faite, il est clair que nous aurons encore un autre bombement, une autre courbure dans un sens perpendiculaire au premier; & que comme il en fera ainsi, de distance en distance dans toute l'étendue de la rue, par-tout où le besoin le demandera, on aura dans chaque revers de rue une suite de voûtes, qui toutes s'arcbouteront soit entr'elles, foit avec celles de l'autre revers de la rue qui en fera également composé. La solidité en sera plus grande, parce que, si, dans un même espace d'une certaine étendue, il y a un système combiné de différentes voûtes ou courbures, la résistance aux pressions sera plus grande. Les puisfances comprimantes ne peuvent être victorieuses, parce que l'effort qu'oppose une courbe convexe est soutenu par toutes les autres courbes qui la contrebutent, & que l'une ne peut céder à la pression qu'autant que sa voifine céderoit. On en doit dire autant de celle - ci rélativement à une troisieme, & ainsi de suite. C'est alors qu'on voit visiblement que vis unita fit fortior. L'arrangement que j'ai proposé est donc le plus solide. Il est fimple, parce qu'il ne dépend que de l'affemblage des pavés déja choifis; il est peu dispendieux, car dans l'arrangement il n'en coûte pas plus de les placer d'une façon ou d'une autre. Et quand il en coûteroit plus, la folidité étonnante de cette méthode dédommageroit avec usure du petit excès de dépense.

Il ne faut pas croire que les courbures dont j'ai parlé soient considérables, elles peuvent être fensibles sans être trop grandes. Alors elles ne fatigueront ni les hommes ni les chevaux; comme l'expérience le prouve dans les pays où machinalement le pavé a été un peu bombé; on s'y accoutume à marcher sur ces sortes de plans, & on ne s'apperçoit aucunement de la courbure. D'ailleurs, d'un pas à l'autre la courbure est infensible dans la demi largeur de la rue, & selon la longueur elle est nulle, parce qu'on dirige ses pas selon une ligne droite,

On peut se dispenser d'avertir qu'en préparant la base du pavement, il faut nécessairement donner au lit de chaque revers de rue la forme dont nous venons de parler. C'est à dessein que je n'en ai point parlé dans le chapitre second, pour réserver ici cette observation. La base d'une rue formant donc cette double suite de voûtes, le pavé qu'on y placera dessus l'aura nécessairement, & de plus l'arrangement qu'on lui donnera sera bien plus solide, parce que vis unita sit fortior.

J'ai cru qu'il étoit inutile de m'arrêter ici à des discussions géométriques fur la nature de la courbe, propre aux pavemens, parce que cette figure doit être exécutée par des ouvriers qui n'entendroient absolument rien à décrire une courbe transcendante; en agir autrement, ce seroit vouloir faire parade de géométrie. Dans la pratique, l'arc que les ouvriers font fouvent former au revers de chaque rue est suffisant; cette courbure est très-sensible & facile à construire. Dans ce genre, il n'y a pas de meilleur compas qu'un œil exercé. Le jardinier, tous les jours, prépare des planches dans les carreaux de son jardin, qui ont un bombement bien marqué & une courbure qui plaît à la vue. Les paveurs n'ont pas un besoin plus grand qu'eux de regle & de compas, pour tracer une figure courbe, mais dont la convexité ne foit pas beaucoup fensible, comme celle qu'ils ont coutume de donner, mais qu'on a trop négligé depuis quelque temps dans différentes villes, fur-tout à Paris, où après de grandes pluies on ne s'en apperçoit que trop. Des recherches particulieres m'ont fait connoître que la courbe la plus propre à chaque revers de rue approche beaucoup de celle que, par une pratique ordinaire, les paveurs donnent aux rues; courbe dont les trois conditions essentielles sont que toutes les parties se foutiennent mutuellement, qu'elles aient toutes une pente suffisante vers le ruisseau du milieu, & enfin qu'elle ne fatigue pas trop les hommes qui marchent & les animaux destinés à charrier des fardeaux.



#### CHAPITRE V.

Tableau de la meilleure maniere de paver.

A premiere chose à laquelle on doit porter son attention, c'est de préparer le sol d'une rue qu'on doit paver. Pour cet effet, il saut mettre le sol à un seul niveau de pente, si le local le permet. D'abord il saut une pente du haut de la rue en bas, asin que les eaux s'écoulent par la rigole du milieu. Elle ne doit pas être trop sensible pour ne pas satiguer les hommes & les animaux. Ce sont les circonstances locales qui doivent déterminer à faire la pente plus ou moins grande, cela dépend des rues voisines dont les caux se rendent ou ne se rendent pas dans la rigole de la rue dont nous parlons; & cela dépend encore de la position, ou de l'éloignement des cloaques ou égouts de dissérentes rues. C'est à l'Ingénieur de la ville, ou à l'Inspecteur de la voirie à déterminer cet objet aux entrepreneurs ou aux paveurs, comme cela se fait dans la plupart des grandes villes. Si plusieurs niveaux de pente sont nécessaires à cause du local irrégulier & montueux, on aura soin d'éviter toute dissérence trop sensible d'une partie de la rue à l'autre.

Outre cette pente de haut en bas de la rue, il faut encore en ménager une autre à chaque revers depuis la face des maisons jusqu'à la rigole du milieu. Il y a des endroits où cette pente est d'un pouce (c) par pié dans les rues d'une certaine largeur. Lorsque les rues sont moins larges, on peut en donner moins. On observe aujourd'hui qu'à Paris il y a trop peu de pente, & qu'après une pluie un peu forte, beaucoup de rues, dont je supprime ici le nom, sont couvertes d'eau qui ne peut s'écouler, & alors on ne peut passer qu'en voiture ou par-dessus des planches.

Les pentes déterminées, on fera les déblais ou les remblais nécessaires, felon qu'il fera à propos de baisser ou d'élever le pavé. Ensuite on affer-

<sup>(</sup>c) Quelques-uns trouvent cette pente trop grande, à cause des temps de gelée & de verglas; on peut donc la diminuer.

mira le fol avec le battoir, ou la hie, ainsi qu'on l'a prescrit dans le chapitre premier. Cette opération faite, on mettra un couchis du gros gravier de deux pouces qu'on incorporera avec la terre battue, par le moyen de fréquentes percussions du battoir. Après on mettra un second couchis de petit gravier de deux pouces environ de hauteur, qu'on pressera encore avec le même instrument, mais moins que le gros gravier. On ne manquera pas de donner à ce fol, ainsi préparé, lequel est la vraie base du pavement, une courbure en pente depuis les maisons jusqu'à l'endroit où sera la rigole du milieu, & une autre courbure dans un sens perpendiculaire, devant toutes les allées des maisons où il y aura des rigoles domestiques, par lesquelles l'eau est versée dans la rue, & de-là dans la rigole publique du milieu de la rue, comme nous l'avons recommandé. Par-dessus ce sondement inébranlable, on mettra une forme de sable qui fera au moins de trois pouces.

On tendra ensuite des cordeaux à l'ordinaire, un sur-tout le long de la rigole du milieu; c'est-là qu'on rangera deux chaînes longitudinales de cailloux de six à sept pouces de hauteur, & les plus larges de surface qu'on aura pu trouver. Après cet arrangement, on formera de distance à autre dans toute l'étendue de chaque revers de rue, des chaînes transverfales de cailloux qui seront aussi choisis parmi les plus longs. Ces chaînes transverfales feront conséquemment perpendiculaires aux deux chaînes jumelles longitudinales, c'est-à-dire, placées le long du ruisseau du milieu de la rue. Ces chaînes transversales sont destinées à empêcher que les pavés rensermés dans l'encadrement de deux chaînes, étant supposés dérangés, ne communiquent au loin la dégradation. Plus on multipliera les chaînes

nes transversales, plus le pavement sera solide.

Lorsqu'on placera les cailloux, on aura soin de les ensoncer par la queue ou par le côté pointu dans la forme de sable, & de frapper dessus la tête, pour qu'il entre suffisamment dans les formes insérieures. On commencera à placer les pavés par le bas de la rue en allant toujours vers le bout le plus élevé. Chaque rangée de caillou sera placée parallelement aux chaînes transversales; & on apportera la plus grande attention, 1°. A ce que les surfaces latérales des cailloux se touchent dans le plus grand nombre de points possibles, relativement à leur superficie. Quand le contact est plus grand, le frottement lui est proportionnel; & dans ce cas, la résistance étant augmentée, l'effort des puissances comprimantes est moindre. Voyez ce qu'ont

écrit fur le frottement Amontons, Desaguliers, Sgravesande, &c. 2°. A ce que tous les cailloux soient très-serrés entr'eux dans tous les sens; 3°. A ce qu'ils forment une espèce d'arc, de courbure ou de voûte, conforme en tout point à celle de la base; 4°. & à ce que les joints de deux cailloux d'une rangée, ne répondent pas aux joints des rangées voisines; mais que le milieu du caillou tombe sur la ligne de jonction de deux cailloux de rangée supérieure, & ainsi de suite alternativement, comme on le pratique dans les murs construits avec des pierres de taille. Alors on observe le vis unita sit fortior.

Ces opérations faites, on couvrira d'abord d'un pouce & demi de fable tout le pavé dont l'arrangement aura été achevé. Si les interflices font grands, on emploiera premierement du gravier, & ensuite du fable; après cela il faudra ensoncer les cailloux avec la hie ou demoiscile, & ils seront battus jusqu'au renvoi de la hie. Pour persectionner l'ouvrage, il est nécesfaire de verser de l'eau sur le pavé; & comme l'eau, en s'écoulant à travers les interstices des cailloux, aura entrainé du fable dans les joints insérieurs, on remettra encore du fable, & on essayera de battre encore le pavé avec la demoiscile. Personne n'avoit encore pensé à faire verser de l'eau sur la couche de fable répandue sur le pavé, mais cette opération paroit nécesfaire, parce que les premieres plujes qui surviendroient entraîneroient le fable, occasionneroient des vides qui ne seroient pas réparés, & qui contribueroient bientôt à la dégradation du pavé.

Pour donner le dernier degré de perfection à cette méthode, il feroit à propos que tous les propriétaires des maisons fissent placer devant leurs édifices respectifs des dalles, des cadettes, ou des espèces de banquettes de pierres de taille d'une largeur égale & d'une épaisseur suffisante. Non seulement l'embellissement des rues en résulteroit, mais encore la solidité du pavement, puisque les courbures des pavés seroient appuyées d'un côté contre ces pierres. Il y auroit encore en cela une économie bien grande, parce qu'on ne seroit pas obligé de paver cette partie, objet de diminution considerable; car, à ne donner qu'un pied de largeur à ces dalles & 30 toises par exemple, à la longueur moyenne des rues, nous aurions à retrancher du pavement de la Ville 2 p × 30 t × n, c'est-à-dire, par le nombre des rues de la Ville, ce qui nous donneroit un produit très-considérable de diminution ou d'économie. Cet article d'économie pourroit servir au petit excès de dépense qu'exige une bonne méthode de paver.

La méthode que j'ai proposée paroîtra indubitablement la meilleure des méthodes possibles, c'est-à-dire, la maniere la plus simple, la plus solide, la plus commode & la moins coûteuse de paver les rues, les quais & les places d'une Ville, parce que, dans cette méthode, tout est lié, tout est uni, tout est réciproquement en rapport, soit du côté de la matiere la plus solide & la moins coûteuse, soit du côté de la base la meilleure, soit qu'on considère la figure particulière des pavés qui est la plus simple & la plus solide, soit qu'on regarde l'assemblage réciproque des parties, & l'arrangement total qui est de tous le plus parsait, relativement au but qu'on

se propose de remplir.

Je veux, pour un moment, que cette méthode fut un peu plus dispendieuse que la méthode vitieuse suivie jusqu'à présent; comme le pavement en seroit beaucoup plus durable, il en seroit certainement moins dispendieux. Car si, je le suppose, il en coûte pour faire une bonne construction de payé un tiers de plus, & que ce payé dure une fois davantage, il est sûr qu'on y gagne, que l'économie s'y trouve & que la méthode est moins coûteuse que la routine ancienne. En un mot, suivre notre méthode , c'est allier la solidité avec l'économie. Les Villes peuvent encore obliger les propriétaires des maisons à faire paver la partie du revers correspondante à leur édifice, jusqu'au milieu du ruisseau. Cela se fait en plusieurs Villes, conformément à diverses Ordonnances de nos Rois. Il paroît naturel que la classe la plus riche des Citoyens, celle des propriétaires des maisons, fournisse à cette dépense, puisque les profits des louages sont considérables; & alors le pauvre peuple, toujours si opprimé, parce qu'il n'est qu'utile, seroit déchargé des impositions qu'il paye pour cet objet. Je désirerois que cette loi économique ( car c'en est une, qu'on ne s'y trompe pas) eût lieu dans toute l'étendue du royaume, malgré tous les intérêts particuliers. Loin d'ici ces Egoïstes trop nombreux, qui ne calculent le bien public que par l'intérêt qui leur en revient. Cette loi étoit établie à Rome & dans toutes les grandes Villes de l'Empire : Construat autem vias publicas, unusquisque secundum propriam domum (d).

Afin que le pavé foit plus durable, on doit choisir la belle faison pour le construire; c'est au désaut de cette attention qu'on doit attribuer le peu

<sup>(</sup>d) L. adiles D. de vià publ. & itin. pub. reficiendo.

de consistance de tous les pavemens, sur-tout lorsqu'ils sont faits selon l'ancienne maniere: on en sent bientôt la raison, & il est inutile d'insister ici sur ce sujet. Une autre considération très-utile est celle de donner aux. Ouvriers un salier sussidint; c'est une justice. En général les Ouvriers ne sont pas assez payés, & pour gagner leur vie ils sont obligés de paver une plus grande étendue par jour, ce qui ne peut avoir lieu sans saire du mauvais ouvrage, c'est-à-dire très-peu durable. On croit gagner quand on délivre la toise du pavé à bas prix, & je dis qu'on perd réellement, parce qu'il faut resaire très-souvent l'ouvrage.

Un moyen sûr de connoître le juste prix qu'on doit donner aux Entrepreneurs, afin que les Villes ne soient point trompées, est celui-ci. Il saut qu'un Ingénieur ou Inspecteur des Travaux de la Ville, soit présent au travail d'une journée, sait selon une bonne méthode. Il connoîtra alors sûrement combien un certain nombre d'Ouvriers sera par jour de toises quarrées de pavés; il saura d'ailleurs à combien reviennent les matériaux tout transportés; & conséquemment on apprendra la juste valeur d'une toise quarrée. On répétera cette épreuve plusieurs sois & en divers quartiers, & on aura ensuite une valeur moyenne qui sera la valeur cherchée.

Je finis cet article, en faisant observer que notre méthode de paver est la meilleure de toutes. Un pavé est durable & excellent, lorsque les cailloux qui le composent ne peuvent subir aucun dérangement en aucun sens, & tel est l'avantage de notre maniere (e). D'abord les cailloux ne peuvent éprouver aucun déplacement ni à droite ni à gauche, ni en avant ni en arrière, parce que chaque caillou étant presse par les cailloux qui l'environnent de tous côtés, lesquels sont eux-mêmes retenus en situation par d'autres, il n'est pas possible qu'ils s'abaissent au-dessous du sol, à cause de la solidité de la base; il l'est encore moins qu'ils s'elèvent à cause des pressions fréquentes qu'ils essuyeront. D'ailleurs, les pavés ne s'élèvent jamais que par l'effet de la gelée, & nous n'avons pas ici cet esset à craindre. Dans notre méthode nous formons une base avec du gravier, nous y pla-

<sup>(</sup>e) On ne sauroit trop recommander qu'on observe par-tout les Ordonnances rendues en plusieurs endroits, pour supprimer l'usage gothique des tuyaux de volée qui jettent l'eau des toits, afin de leur substituer des tuyaux de descente qui conduisent les eaux de pluie jusqu'au bas des maisons. Dans ce dernier cas, les pavés ne seront point déchaussés ni dégradés, & le public ne sera point mouillé par torrens d'eau.

cons par-dessus trois pouces environ de fable. Il est d'expérience que les eaux de pluie filtreront à travers le fable & le gravier, & que ne se congelant pas au-dessous du pavé, elles ne déplaceront pas les cailloux. Au contraire, dans la façon commune on ne met pas de fable, ou du moins il

n'y en a pas suffisamment.

L'eau qui s'écoule par les joints des cailloux féjourne au-dessous. furtout quand le terrein est glaiseux. Lorsque le froid survient, cette eau se gele, se dilate, & par son expansion fait élever irréguliérement les cailloux. & les oblige d'autant plus de s'élever, qu'elle pousse par l'intrados, c'està-dire, par en bas, les cailloux dont la figure approche de celle des youffoirs ou de celle d'un double coin, ainsi que nous l'avons dit. C'est la seule direction felon laquelle les pavés bien rangés en arc puissent être atta-

qués.

On ne peut contester la légitimité de cette cause pour peu qu'on soit versé dans les sciences. Car on sait depuis long-temps par observation que la terre, en se gelant, élève les seuils des portes. Boyle nous atteste que de la glace qui s'étoit formée dans un tube de cuivre large de 3 pouces. avoit élevé un poids de 74 livres (f). Hugens a observé qu'un canon de fer rempli d'eau & fermé exactement, éclata avec bruit & se fendit (g). Les Académiciens de Florence remplirent d'eau une sphère creuse de cuivre, & l'exposerent à la gélée qui enfin la fit rompre. L'épaisseur du métal étoit égale à  $\frac{67}{100}$  de pouce & sa fermeté sut trouvée = 22893 livres. Mais la force d'un pouce sphérique de glace qui agit en toutes sortes de sens, est une fois plus grande; car cette force est à l'effort avec lequel la glace tend à divifer le métal, comme le rayon conduit sur la périphérie du cercle est à l'aire du cercle, ou comme 2: 1. Or, la fermeté d'un morceau de cuivre d'un demi-pouce quarré d'épaisseur = 12750 donc 502: 12750:: 672: 22893; car les fermetés dans cette occasion, sont comme les quarrés des épaisseurs, dit Muschenbroëck.

Si on vouloit paver quelques parties de places ou de quais avec des quarreaux de pierres tirées d'Anse & de Tournus en Bourgogne, pour le fondement on fera un bon beton. On aura foin de tailler ces quarreaux,

<sup>(</sup>f) Boyle, Hist. frigoris tit. 10.

<sup>(9)</sup> Duhamel. Hift. Acad. Reg. lib. 1. S. c. 1.

de telle forte que le quarré de la furface inférieure soit plus petit que celui de la superficie d'en haut, asin que ces pavés étant placés sur une courbe convexe, se joignent exactement & se soutiennent mutuellement. Le désaut de cette attention est cause que les pavés ne sont pas joints à la surface supérieure, où il y a un intervalle très-sensible tout autour. Lorsqu'ils auront la forme d'une pyramide quadrangulaire tronquée & renversée, alors le contact des surfaces latérales sera le plus grand possible, le frottement sera en rapport au contact, ainsi que la résistance, & le pavé en sera plus solide.

Personne n'avoit encore porté la lumiere dans l'art ténébreux de paver. Une routine aveugle présidoit à un art dont l'utilité est si grande qu'on peut dire avec raison qu'elle devient une vraie nécessité. J'ose croire y avoir présenté le stambeau de la théorie pour éclairer la pratique, & celle que j'ai propoposée me paroît avoir la quadruple qualité d'être la plus simple, la plus solide, la plus commode & la moins coûteuse de toutes les pratiques possibles.

#### SECONDE PARTIE.

A propreté des rues est un objet de la plus grande importance, & on peut dire avec vérité, que les rues ne sont pavées que pour se procurer cet avantage qui a un rapport essentiel avec la santé des citoyens. On en pourra juger par les saits suivans. Jusqu'à l'an 1184 Paris ne sut point pavé, c'est une vérité aussi certaine qu'étonnante. Voici ce qui donna lieu à cet heureux changement que nous devons à Philippe-Auguste. Pendant la cinquieme année de son regne, quoiqu'il n'eût alors que vingt ans, ce Prince se promenant seul dans une salle de son palais, situé à Paris au bord de la Seine, contemploit d'une senètre le cours de la riviere. Dans ce temps-là même, des charrettes, qui passoient au-dessous de cette senètre où étoit le Monarque, renuerent la boue, & en sirent exhaler une odeur si puante, que le Roi, ne la pouvant supporter, sut obligé de se retirer: aussi-tôt il résolut de saire paver la capitale; & pour cet effet, il sit venir le Prévôt des Marchands & plusieurs des plus notables Bourgeois de Paris,

& leur ordonna, d'autorité royale, de faire paver la ville d'un bout à l'autre, tant les rues que marchés & places publiques. Ainfi, ce jeune Prince exécuta ce que tous ses prédécesseurs n'avoient pas osé entreprendre. Arduum opus, dit Rigordus, Historien Français & contemporain, sed valdè necessarium: quod omnes prædecessores sui ex nimia gravitate & operis impensa aggredi non prasumpserant. De sorte que c'est l'an 1184, que Philippe - Auguste ordonna de paver & de nettoyer les rues de Paris, alors impraticables.

Le nettoyement des rues fut pratiqué pendant long-temps, mais ensuite. comme toutes les espèces de biens, on le négligea; néanmoins, 479 ans après l'époque dont nous avons parlé, on fut obligé de faire revivre la loi. Un Médecin, nommé Courtois, logé dans la rue des Marmousets, avoit dans une falle, fur la rue, de gros chenets à pommes de cuivre. Il avoit soin de les faire nettoyer tous les jours, & tous les matins il les trouvoit chargés de verd-de-gris, avant 1663 où le nettoyement des rues étoit négligé; mais dès que cette police fut rétablie, les taches ne reparurent plus. D'où il concluoit, que cette malignité devoit faire bien plus d'impression sur les visceres, & que c'étoit la cause de bien des maladies (b).

Un ancien auteur dit: " On raconte que la ville de Smyrne en Afie. & celle de Sienne en Italie, font bien comparties en rues, belles, droites & accompagnées de très-beaux édifices, mais qui offensoient gran-" dement les étrangers non accoutumés aux mauvaises odeurs des immondices que l'on jettoit par chaque nuit fur le pavé, d'autant qu'il n'y avoit " aucunes cloaques pour en faire la décharge" (i). Il feroit difficile de fe persuader que ce qui produit une impression si désagréable sur les étrangers qui n'y font pas accoutumés, n'en fit aucune sur le tempérament des habitans. Bien plus, on a remarqué que la mal-propreté des rues qui, fans contredit, vicie l'air, a fouvent occasionné des maladies épidémiques. Presque toujours on a réussi à les détruire, en les attaquant dans la cause du mal. Plus fouvent on a vu regner dans les villages des épidémies qui ont été entiérement anéanties, en comblant certains égouts où l'on mettoit le"

(h) Droit public de la France.

<sup>(</sup>i) Gr. chem. de l'Empire, pag. 230.

le fumier pour le faire pourrir. Le nettoyement des rues doit donc être rangé parmi les objets de premiere nécessité, puisque la fanté en est un, & fous ce rapport il mérite toute l'attention des Gouvernemens & des Académies, à qui, sans doute, ce sujet ne peut être indifférent. Un préjugé vulgaire fait regarder à des esprits superficiels ces sortes de discussions comme des objets de peu de conséquence, & sur-tout peu scientifiques. Si elles font utiles, ah! que l'on est bien dédommagé de ses peines! Nist utile est quod facimus stulta est gloria. Mais j'ose croire que la maniere dont j'ai traité ce fujet, les rapports que j'ai apperçus entre lui & diverses parties des Sciences physiques, mathématiques & naturelles, ainsi qu'avec la falubrité de l'air, & conféquemment avec la fanté de l'homme; j'ose croire que cette façon nouvelle d'envisager ce sujet lui aura donné un ton d'intérêt, de noblesse & d'élévation même aux veux les plus prévenus contre les recherches utiles, lorsqu'elles ne se présentent pas avec l'appareil imposant des hautes sciences.

Les Romains, car je les citeral encore, & toujours avec le regret de ne pas les citer davantage; les Romains, afin de procurer & d'entretenir la propreté des rues, ont employé des moyens qu'aucun peuple de la terre, quelque puissant qu'il fût, n'a osé imiter; je veux parler de leurs magnifiques cloaques, ces deux noms, qui dans notre langue semblent peu faits pour être ensemble, s'allient merveillensement dans celle des Romains: aussi Cassiodore les appelle-t-il splendidas; & Pline, dit-il, que c'est la plus haute entreprise qui fût jamais faite dans la capitale du monde. Ces cloaques admirables (vrais égouts, véritables fosses souterraines) ne servoient qu'à purger les rues de la ville de Rome de leurs immondices. On est furpris, dit Pline, comment, pour les faire, on a pu percer & enfoncer les montagnes, & rendre, par ce moyen, la ville de Rome presque sufpendue en l'air (k). Strabon assure que l'on pouvoit aller par bateaux audesfous de toutes les rues; ces cloaques ou canaux étant d'une largeur & d'une hauteur si considérables, qu'un char de foin y pouvoit passer trèsfacilement (1). Pline ajoute qu'Agrippa y fit former sept conduits d'une eau si rapide, qu'elle emportoit ordinairement, comme un torrent, tout

<sup>(</sup>k) Plin. lib. 36. cap. 15. (1) Strab. liv. 5.

ce qu'elle rencontroit; & qu'on ne s'appercevoit pas de fon temps, que l'eau eût produit la moindre détérioration, quoiqu'ils eussent été construits depuis le siecle de Tarquin l'ancien, c'est-à-dire, depuis plus de huit cents ans.

· Ces cloaques, felon Albert, ne font rien moins que des ponts, des arches ou des voûtes d'une extrême longueur & largeur qui ont été conftruites fous les grandes rues de la Ville pour nettoyer les rues, purgatioresque reddendas vias conferant (m), & pour soutenir le fardeau des matériaux dont elles étoient pavées, de même que les colonnes, les obélifques & autres ouvrages d'un poids énorme qu'on charrioit tous les jours. On peut juger de la folidité du pavement des rues, & de celles des cloaques qui étoient dessous, par le trait suivant que Pline rapporte (n). M. Scaurus voulant faire transporter trois cent soixante colonnes de marbre. chacune de trente-huit pieds de longueur, du lieu où elles avoient fervi à son théâtre, jusques au Mont Palatin pour en décorer sa maison, les Commissaires ou Intendans des cloaques, craignant que le transport d'un grand nombre de masses aussi pesantes n'ébranlat ces espèces de voûtes. demanderent à Scaurus qu'il s'obligeat à faire réparer à ses dépens tout le dommage qui pourroit en résulter. Cette précaution fut inutile, car on ne remarqua aucune dégradation. Ces cloaques ou fausses souterraines étoient faites avec le même art felon lequel les ponts sont construits, & dessus étoient les mêmes arrangemens de diverses matieres désignées sous le nom de statumen, ruilus, nucleus, aggeres aut summa erusta, dont nous avons parlé à la fin du Chapitre second de la premiere Partie de cette Dissertation.

C'est par ce moyen admirable que les rues de Rome étoient nettoyées des boues & des immondices dont le pavé pouvoit être couvert; car il y avoit des ouvertures d'espace en espace, comme divers égouts & réceptacles par où les eaux entraînoient dans leur chûte les ordures qui étoient sur le pavé; de sorte qu'en quelques instans les rues étoient nettes & seches. Chaque rue ayant ses déchargeoirs, dit Bergier, l'une n'étoit point assujettie à recevoir les eaux & les immondices des autres. Si les eaux n'a-

<sup>(</sup>m) Alb. lib. 4. de re adific.

<sup>(</sup>n) Plin. liv. 36. chap. 2 & 15.

voient pas completté le nettoyement, le travail des hommes y suppléoit bientôt, ceux-ci jettoieut les immondices dans les cloaques par les égouts fréquens qui se rencontroient le long du pavé. Jamais les fausses souterraines ne pouvoient être comblées, parce qu'à toute heure il étoit facile de les nettoyer par le moyen de sept caneaux d'où sortoit une eau, mue avec une grande rapidité, en levant les écluses qui la retenoient. Ce torrent impétueux entraînoit le tout dans le Tibre par les bouches desdites sosses qui y avoient été conduites par Tarquin l'Ancien qui en sut le premier Auteur.

Si tout ce que nous avons dit jusqu'à présent ne suffisoit pas pour donner une grande idée de ces ouvrages étonnans, je rapporterois un trait frappant que Pline nous a transmis. Tarquin l'Ancien, pour venir à bout de construire ces aqueducs souterrains, ces admirables cloaques, contraignit les hommes & les femmes à y travailler en personne; mais la longueur & les difficultés qu'on éprouva dans l'exécution de cet ouvrage, furent telles que plusieurs aimerent mieux se tuer que de continuer cette entreprise. Afin d'arrêter cette étrange fureur, le Roi imagina d'employer le même moyen dont les Habitans de Milet s'étoient fervis dans une circonstance semblable, pour empêcher les jeunes filles de se donner la mort, rien n'ayant pu réuffir jusques-là à les détourner de ce crime. Il ordonna donc de pendre en un gibet, à la vue de tout le peuple, les corps tout nuds de ceux qui s'étoient tués. Cette loi rappella aux Romains les sentimens de cet honneur qui les avoit si souvent rendus vainqueurs, ils conçurent aussitôt une honte pareille à celle des filles Milésiennes, que la crainte de paroître nues devant leurs Concitoyens, empêcha de se rendre coupables d'un forsait aussi horrible, & se soumirent à la loi qui leur étoit imposée.

Quelle ne devoit pas être la folidité de ces cloaques, puisque ni huit siecles écoulés, ni le choc continuel des eaux, ni les débordemens du Tibre, ni les chûtes fréquentes des maisons, ni les tremblemens de terre, &c. n'avoient pu tant soit peu entâmer la maçonnerie de ces merveilleux cloaques? Aussi ne suis-je point surpris d'entendre Cassiodore dire: Splendidas Romanæ Civitatis cloaquas, quæ tantum visentibus conferunt suporem, ut aliarum civitatum possint superare miracula. Hinc Roma singularis, quanta in te sit potest colligi magnitudo. Quæ enim urbium audeut tuis culminibus contendere, quandône ima tuo possint similitudinem reperire? Ces paroles sont trop belles pour oser les traduire. Ne doit- on pas craindre ce dicterium, Traductore Traditore?

L'exemple des Romains ne doit-il pas nous engager à faire de puissans efforts pour donner à nos Villes, & fur-tout à nos rues, cet air de propreté qui régnoit dans les leurs, & qu'on remarque de nos jours principalement chez les Hollandois. Pour parvenir à ce but, j'examinerai successivement divers moyens qui me paroissent propres à cet effet. Je les divise en essentiels & en accidentels; je commencerai d'abord par les premiers qui font au nombre de huit.

## CHAPITRE PREMIER.

### Moyens essentiels.

Es rues larges & bien alignées contribuent beaucoup à la propreté d'une Ville, parce que les rues sont moins humides, le soleil les desséchant plus facilement. L'expérience prouve que les rues étroites font très - fombres, toujours humides & pleines de boue, & que celles qui font larges font feches & fans boue, ou du moins, qu'il n'y a pas tant d'immondices. La raison de ce phénomème est à peu-près celle que donnent les Physiciens pour expliquer la prompte dessication d'un linge humide exposé en plein air, ou au foleil, tandis que dans une cour étroite, & dont les murs font très-élevés, cet effet n'a pas lieu aussitôt. De plus, l'évaporation croit comme les furfaces. Ce ne sont pas seulement les liquides qui s'évaporent, mais les folides eux-mêmes perdent continuellement de leur substance par les exhalaisons continuelles qui s'élèvent dans l'air; conséquemment une rue humide & pleine de boues sera desséchée si sa surface a une plus grande étendue. Les expériences & les raisons sur lesquelles est appuyé tout ce que nous venons de dire font trop connues pour les rapporter & pour infifter fur cet objet.

Je me contente de le confirmer par l'observation suivante. Environ en 1472, les Habitans de Ravenne s'aviserent d'un moyen semblable pour rendre pratiquable un chemin qui conduisoit à leur Ville. Cette route qui traversoit une forêt étoit détestable, ils la rendirent belle en faisant couper les arbres à une certaine distance. Alors les vents y jouerent en liberté, les rayons du soleil purent y pénétrer & sécher ce terrein, auparavant humide

continuellement plein de boues. Apud lucum Ravennæ per hos dies quod viam abcissis arboribus dilatarint, solisque immiserint, ex corruptissima percommoda reddita est (0).

Il ne faut pas cependant que dans les pays extrêmement chauds, comme certaines Villes d'Italie, les rues aient trop de largeur, parce qu'en ne pensant qu'à la propreté des rues, on pourroit ne pas faire assez d'attention à la falubrité de l'air, rélativement à la fanté des Habitans. C'est ce qu'on remarqua dans la Ville de Rome, après que l'Empereur, ou plutôt, le monstre Neron eu fait brûler l'ancienne Rome pour rebâtir une nouvelle Ville plus magnisque, & dont les rues étoient trop larges respectivement à la température du climat. Ce que consirme Tacite par ces paroles: Erant tamen qui crederent, veterem illam formam salubritati magis conduxisse, quoniam angustix itinerum altitudo tectorum non perindè solis vapore perrumperentur. At nunc palulam latitudinem, mullà umbrà desensam graviore assu ardescere (p).

La plûpart des Villes de France n'ont pas à redouter cet inconvénient, notre climat étant bien plus tempéré que celui de Rome; & on doit d'autant moins craindre d'élargir les rues, lorsque l'occasion s'en présentera, que les maisons y sont d'une grande (q) élévation.

La pente suffisante des revers & des rues elles-mêmes, est un second moyen relatif au nettoyement proposé. Cette double pente, selon la demilargeur des rues, & selon leur longueur totale, contribue beaucoup à maintenir la propreté des rues, ou à empécher que les immondices ne s'y arrêtent trop facilement. On donne ordinairement aux rues un pouce par toise de pente, & à chaque revers un pouce par pied. Cependant cela dépend de la longueur des rues, de leur largeur & des autres circonstances locales qui doivent être déterminées par l'Ingénieur de la Ville, ou par ceux qui sont chargés de cette partie. Les pentes suffisantes étant données, les

<sup>· (&#</sup>x27;o ) Alb. lib. 10. de re adificat. cap. 8.

<sup>(</sup>p) Tacite, liv. 15. Annal.

<sup>(</sup>q) Lorsque Chikagut, de la nation des Illinois, après avoir été amené en France, retourna dans son pays, il racontoit à ses compatriotes qu'il avoit vu dans nos villes cinq cabanes, [cinq étages] les unes sur les autres, plus élevées que les grands arbres, & qu'il y avoit autant de monde dans les rues de Paris que de brins d'arbres dans les prairies, & de Muringouins dans les bois; on ne pouvoit le croire. On t'a payé, lui répondoit on, pour nous faire accroire tout cela.

Il faut qu'un charme t'ait sasciné les yeux.

eaux s'écoulent avec facilité, & entraînent au moins une partie des ordures.

Il est encore nécessaire de distribuer tellement les rues en divers quartiers, que plusieurs rigoles puissent se jetter dans de plus basses, celles - ci dans d'autres. & enfin ces dernieres dans des égouts, des dégorgeoirs & aqueducs fouterrains qui conduiront les eaux hors de la Ville ou dans des rivieres. La premiere ouverture de ces égouts sera armée d'une grille de fer, afin d'arrêter les immondices de gros volume qui pourroient engorger ces aqueducs souterrains, lesquels ordinairement n'ont pas une grande capacité; s'ils en avoient une confidérable, cette précaution feroit inutile. Je connois quelques Villes en France dont la plûpart des rues sont construites sur des aqueducs qui servent à conduire hors de leur enceinte les eaux des rues, celle des maisons, les matieres que fournissent les fosses d'aisance, &c. Des caneaux de communication de chaque maison se jettent dans l'aqueduc qui est sous le milieu de la rue, celui-ci débouche dans d'autres, & ainsi de suite jusqu'aux dégorgeoirs respectifs. C'est en petit imiter les Romains, mais il n'v a que peu de Villes ainsi construites, & il est nécessaire que le fol en pente permette ce moyen. Ainsi la multiplication des égouts, des canaux, des aqueducs fouterrains & des dégorgeoirs, est un troisieme moyen pour procurer le nettoyement des rues.

L'attention à ne choisir pour la matiere du pavé que des substances trèsdures comme du quarts ou du silex ne contribuera pas peu à la propreté des rues. La plûpart des autres substances qui pourroient servir au pavement, s'usent beaucoup par le frottement continuel; d'où résulte une pulvérisation fréquente, source éternelle de boue, lorsque l'eau s'y joint. Qu'on essaie de paver une petite rue fréquentée avec des pierres calcaires, par exemple, & l'on verra bientôt la preuve de ce que j'avance. Le quarts & le silex étant très-dur, au contraire, & le frottement ordinaire ne produisant aucun esset, ou du moins qu'un esset très-petit, & encore au bout d'un certain temps, seront donc des moyens capables de maintenir la propreté des rues. Ce qui a été établi dans le Chapitre premier dispense d'en-

trer ici dans de plus grands détails,

Il en faut dire autant de la folidité de la base sur laquelle nous avons fortement insisté dans le Chapitre second, parce que, un sondement inébranlable empêche les affaissemens du pavé, qui sont des causes plus grandes qu'on ne pense de la malpropreté qui regne dans plusieurs rues & dans

plusieurs Villes. Ces creux & ces enfoncemens, bientôt produits par de fréquens charrois, seront des espèces de réservoirs où seront ramassées diverses immondices qu'il sera très-difficile de pouvoir en ôter. Dès que le pavé ne sera point établi sur une bonne sorme, ou plutôt sur un sondement serme & inébranlable, ces creux se multiplieront prodigieusement sur les deux revers de la rue & le mal ira toujours en augmentant.

Si les pavés font en coin, & forment une surface arrondie en pente, une espèce de voûte, les intervalles entre chaque pavé seront moindres, & les immondices ne pourront pas s'y loger en si grande quantité ou si facilement. Supposons qu'on pave un côté de quai, de place ou de rue, avec des quarreaux de grès ou de pierre d'Anse, & qu'on donne à ces quarreaux la forme que nous avons prescrite à la fin du Chapitre premier, alors le quarré de la surface supérieure de ces pavés étant plus grand que celui de la superficie d'en bas, les joints seront moins grands, ou même presque nuls, si la coupe des pierres a été bien faite, relativement à la courbure qu'on a donnée au pavement entier. Les joints étant ou nuls ou moindres, les ordures ne s'y arrêteront pas, ou ce ne sera en si grande quantité. Il en est de même des cailloux dont les intervales ne seront pas aussi grands, dès que leur tête sera plus large que leur queue: l'arrangement ferré revient à ce moyen.

Mais une attention essentielle qu'on doit avoir, est de ne recouvrir le pavé récemment arrangé qu'avec du bon sable. Si on se sert du platras, des décombres & d'autres matériaux de cette espèce, on aura toujours de la boue, comme l'expérience le prouve dans plusieurs Villes, & sur-tout à Lyon, où le sable n'est pas toujours employé; c'est là la vraie cause des boues qui regnent principalement dans l'hiver, & dans les autres saisons après les pluies. On ne doit admettre pour cette opération que du bon sable & non du sable terreux, celui-ci ayant en partie les inconvéniens des décombres; non-seulement le sable calcaire, mais encore le sable argilleux doit être réprouvé absolument, parce que le premier ne siltreroit pas assez l'eau, & le second, par sa qualité propre, la retiendroit entiérement. Du sable de riviere, qui est ordinairement quartreux ou siliceux & du petit gravier, sont ce qu'il y a de mieux; & comme ils sont très-connus, je iupprime ici ce que les Naturalistes en disent, ce Mémoire étant déja trop ong.

Aussitôt qu'on s'appercevra de quelques détériorations, il faudra les ré-

parer promptement, de crainte qu'elles n'augmentent rapidement. La folidité du pavement consiste dans l'union & les rapports des parties, vis unita fit fortior, avons-nous dit; mais s'il y a quelques breches faites, le mal ne fera que prendre successivement divers accroissemens, si on n'a la plus grande attention à y apporter un prompt remede. Une vigilance scrupuleuse est ici nécessaire; c'est bien le cas de dire avec Horace, principiis obsta, sec. Les réparations faites avec soin, sont donc encore un moyen d'entretenir la netteté des rues, des places & des quais.

Ces huit moyens me paroissent si essentiels, que ce seroit envain qu'on espéreroit procurer le nettoyement d'une Ville par d'autres secours, si ceux dont nous avons parlé n'étoient premierement employés. Des obstacles sans cesse renaissans s'opposeroient continuellement à cet esset, parce qu'on auroit négligé le mal dans sa source où il faut l'attaquer. Sans ces précautions on verra la boue suinter & sortir perpétuellement du sein même des rues. comme une fueur humide fort du corps animal par la transpiration, ainfi qu'on l'a dit du pavé de Paris, perpetuò exudat inutilis humor. Il est sacile d'employer successivement ces moyens à mesure qu'on refait & répare les rues, alors il n'en coûte presque rien de plus; ce qui certainement est très économique & forme la maniere essentielle la plus simple, la plus solide, la plus commode & la moins coûteuse de nettoyer les rues, les quais & les places d'une Ville. Ce font là les vrais moyens effentiels, qui font d'autant meilleurs qu'ils naissent du sujet. A présent on peut voir dans toute son étendue, la vérité de ce que j'ai avancé au commencement de ce Mémoire, qu'il y avoit un très-grand rapport, une connexion nécessaire entre les deux parties de la question proposée.



#### C.H.A.P.I.T.R.E.II.

#### Moyens accidentels.

On ne doit regarder que comme accidentels les moyens qui restent à proposer, & je n'en parle que pour ne laisser rien à désirer sur ce sujet.

Il me paroît que l'on devroit établir dans chaque ville, par une ordonnance, que tous les habitans feront tenus de faire balayer à des heures déterminées, la partie des rues qui est devant leur maison, & de ranger en un tas les ordures, afin qu'on puisse les enlever plus facilement. Il
en est de même de ceux dont les maisons sont sur des quais ou des places; ils feront balayer une partie égale à celle qu'ils auroient été obligés
de nettoyer, s'ils avoient habité des rues d'une moyenne largeur (r). On
remarquera que c'est ordinairement cette partie des quais & des places,
qui, étant plus fréquentée, est aussi plus sujette à être couverte d'ordures
& d'immondices de divers genres.

Quant aux quais & aux places, ou des bouquetieres, des fruitieres, jardinieres, poissonnieres, &c. & autres personnes de cette espèce, s'assemblent pour vendre, il ne leur sera permis d'y rester une partie de la journée qu'en s'obligeant à balayer la partie de ces places ou quais, correspondante à celle que les bourgeois sont nettoyer devant leur maison. Cela est bien juste, selon cet axiome, qui sentit commodum sentire debet onus.

La partie des quais & des places trop éloignées des maisons, est moins exposée aux immondices, parce qu'elle est moins fréquentée; & alors il sera moins nécessaire de la faire nettoyer, comme l'expérience le prouve. Pour remplir cette sin, on employera le moyen pratiqué pour les ponts, ou des moyens analogues, ou des mendians (s) occupés à cet effet par

<sup>(</sup>r) Il n'y a pas de pays au monde où il y ait plus de foins pour la propreté que dans la Hollande: fans cela combien de maladies n'eprouveroit-elle pas?

<sup>(</sup>s) A Berne les rues sont nettoyées par un certain nombre de coupables, condamnés à ce châtiment pour un temps proportionné à la nature de leurs delits; & comme les sentences de Juges emportent rapidement peines capitales, c'est la maniere la plus usitee de punir les transgressions. Lettres de M. William Coxe sur la Suisse.

la Police, &c. (c'est l'expédient le moins coûteux) ou bien les entrepreneurs dont nous parlerons bien-tôt, y seront obligés comme nous le dirons. Les rues étant donc balayées, les ordures amassées en divers tas, à des heures fixées, il sera facile de les enlever, par le moyen de divers

tombereaux distribués dans différens quartiers.

L'enlevement des boues peut se faire de trois manieres; aux frais des villes (t), par l'entremise des jardiniers, ou par le moyen d'une entreprise. Le premier & le troisieme moyen rentrent assez dans le même, mais il y a de grands inconvéniens à ce que la ville s'en charge. Le nettoiement des rues, des places & des quais seroit toujours mal fait, & certainement d'une manière beaucoup plus dispendieuse, parce que les gens en sous-ordre ne seroient pas assez surveillés. L'expérience la plus constante a engagé divers Corps de ville à donner tout à entreprise, & cette résolution est très-sage; il ne s'agit donc que de comparer les deux autres moyens

propofés.

Il paroit naturel de préférer pour le nettoiement des rues, les jardiniers des environs, parce que c'est un avantage pour eux & pour la ville, n'étant pas obligés d'acheter le sumier, mais n'ayant que la peine de le ramasser; le jardinage en sera à meilleur marché. Pour que cette méthode soit bonne, il est absolument nécessaire que les maîtres jardiniers des environs de la ville s'étant assemblés, & s'étant volontairement obligés à faire corporation pour le seul objet de l'enlevement des boues & immondices des rues, ils consentent à observer régulièrement la loi d'envoyer chacun à leur tour leurs garçons jardiniers dans les endroits qui leur auront été désignés, & aux heures marquées, sous peine d'une amende sixée, dont la moitié sera employée au nettoiement des rues, & l'autre moitié servira de récompense & d'encouragement à leurs camarades qui se seront mieux acquités de leur devoir.

Pour que la loi soit mieux observée, on divisera la ville par quartiers, & les jardiniers qui occupent les environs de la ville les plus proches de ces quartiers, seront désignés pour en ôter les boues. Supposons, par exemple, qu'on divise la ville en quatre parties, A. B. C. D. (c'est une

<sup>(</sup>t) Je désirerois beaucoup qu'on pût y employer une certaine partie de ces mendiants qui sont rensermés dans les dépôts.

fupposition, on peut la partager en huit, dix ou douze portions). Les jardiniers qui sont les moins éloignés de la portion A, enleveront les immondices de ce quartier; ceux qui sont près de B en seront autant, & ainsi de suite, selon le nombre des divisions. On sera encore des subdivisions dans chaque partie, asin qu'on puisse connoître plus facilement les prévaricateurs de la loi. Il est inutile d'observer que parmi ceux dont l'habitation est placée aux environs de la portion A, il y en a qui sont plus ou moins près. Ceux qui sont plus proches des murs de la ville iront dans le centre, & les autres s'avanceront moins, asin qu'il y ait une égalité dans les courses journalieres & une compensation respective. Un tableau contenant les divisions & les subdivisions, avec les noms correspondants des jardiniers selon les tours établis, présentera au premier coup-d'œil le nom de ceux qui ont été chargés de cette partie. Rien de plus simple que de former un tableau de ce genre, & on regarde comme inutile de donner ici le modele de sa formation.

En assemblant pour la premiere sois les jardiniers (n), on leur sera sentir que c'est un avantage qu'on veut leur saire, mais que le bon-ordre exige un arrangement; que celui qui est ici proposé est le plus simple, & qu'on consent volontiers à en prendre un autre qu'ils présenteront, pourvu que le nettoiement des rues se fasse. Que s'ils ne veulent pas se soumettre à la Police qu'on désire d'établir, on est dans la détermination de donner les boues à des entrepreneurs qui vendront le sumier, en s'obligeant à entretenir les rues, les quais & les places dans la plus grande propreté possible.

Dans le cas du refus des jardiniers, fans qu'il en coûte absolument rien aux villes, on fera l'adjudication des boues aux entrepreneurs qui se préfenteront. Ils feront enlever chaque jour sur des tombereaux, à des heures déterminées, le tas de boues & d'immondices que chaque habitant aura rangés contre sa maison. Sur le produit, ils feront nettoyer les quais, les places & les ponts; & si on trouve que leur profit soit trop considérable, on fixera le prix qu'ils mettront au sumier, ou ils payeront une

<sup>(</sup>u) A Nifmes & dans quelques autres villes, les jardiniers fe sont soumis à cette police, pour ne pas perdre l'enlevement des immondices, les boues étant un excellent engrais. M. Prost de Royer a assuré que les jardiniers des environs de Lyon, envoyent deux sois par jour six cents-soixante-quatre garçons jardiniers avec des anes pour cet effet.

fomme à la ville, laquelle fera employée à l'utilité & à l'embellissement de cette cité. Les entrepreneurs feront tenus d'imposer des amendes à leurs sous-ordres, en cas de manquement; & ils seront solidaires & cautions envers la ville de toutes les négligences des employés.

Il faudra publier une loi qui ordonne de commencer le nettoiement des rues, aussi-tôt qu'une cloche aura sonné une heure don on sera convenu. Les tomberaux partiront une heure après, & enleveront les boues; ils seront tous numérotés, précaution qu'exige une bonne police. On assignera hors de la ville des endroits particuliers où les entrepreneurs pourront déposer les boues & les immondices; c'est ce qu'on appelle à Paris des voieries, & il y en a pour chaque quartier.

Si on craignoit que ces voieries n'altérassent la pureté de l'air, on prendroit les précautions suivantes: 1°. de les construire sous les vents qui regnent le plus dans les Villes, ce qu'on peut facilement connoître par les réfultats des observations météorologiques qu'on y a faites, alors les vents éloigneroient de la Ville les vapeurs qui en émanent; 2°. on planteroit autour de ces voieries différens groupes d'arbres; rien ne sert mieux à purifier l'air. Si quelqu'un avoit de la peine à se persuader de cette vérité que l'expérience confirme si merveilleusement, je lui rappellerois les belles expériences que M. Priesteley a faites depuis peu. Ce savant Anglois a démontré que les plantes purifient l'air en absorbant les exhalaisons qui l'alterent; elles se plaisent, pour ainsi dire à se nourrir de tous ces effluves pernicieux pour les animaux : c'est une des ressources que la nature emploie à ce grand dessein (v). Cet Auteur a trouvé qu'une tige de menthe, de 'nelisse ou d'autres plantes, mise dans une jarre de verre renversée dans un vaisseau plein d'eau, & après y avoir poussé pendant quelques mois, rétablit tellement l'air, qu'il n'éteignoit point la chandelle, & qu'il n'étoit point nuisible à une sourris qu'on y exposa, quoique ces deux effets susfent auparavant produits (x), ce qui prouve très-bien que la végétation rétablit l'air vicié. Plus bas il montre que les végétaux poussent vigoureusement dans l'air corrompu par la putréfaction, & qu'ils rétablissent très-

(x) Expériences & observations sur différentes espèces d'air, par M. Priesteley, Tome 1. pag. 64.

<sup>(</sup>v) Expériences & observations sur différentes espèces d'air, par M. Priesteley, Tome r. pag. 64.

bien l'air vicié par la putréfaction ou par la respiration, tandis qu'ils meurent dans l'air fixe (y), ce qui forme une preuve décisive de la vérité de ce que j'ai avancé. Ce rétablissement de l'air vicié s'opère, selon M. Priesteley, au moven de ce que les plantes absorbent le phlogistique dont l'air est surchargé par la combustion des corps inflammables. Ce raisonnement est confirmé par le sait dont Mrs. Walker & Bremner surent témoins à Harwich, & duquel il résulte qu'une "matiere en végétation conservoit là douceur de l'eau, en absorbant l'essluve phlogistique qui s'en dégageoit plorsqu'elle tendoit à la putréfaction, (z).

En vain nettoyeroit-on tous les jours les rues, envain des Entrepreneurs feroient-ils enlever les immondices à des heures reglées dans les rues, les quais & les places, si on se servoit de tomberaux ordinaires. Comme ils sont faits avec peu de précaution, & que les planches de ces tomberaux sont très-mal assemblées, les boues, les immondices & les ordures en dégouttent continuellement sur le pavé, de sorte qu'on pourroit dire que les tombereaux ordinaires servent moins à enlever les ordures qu'a les répandre sur une plus grande surface. On remédiera à ce désaut, qui est un des plus grands, en assemblant scrupuleusement les pièces de bois dont ils sont composés, de telle sorte que rien ne puisse tomber par ses joints.

Le tombereau propre à enlever les boues, que M. Mané, Marchand orfèvre de Paris, a proposé, me paroit devoir être adopté. Il à augmenté sur-tout dans cette machine les facilités du chargement & du déchargement, sans donner à son tombereau des dimensions plus grandes & plus embarrassantes que celles des voitures de cette espèce qui circulent journellement dans Paris. En voici la description. "Deux roues de grandeur ordinaire, c'est-à-dire, de cinq à six pieds de diamètre, reçoivent dans leur moyeu un essieu de fer, semblable, pour la largeur & la grosseur, à l'essieu des tomberaux actuels. Deux plates bandes de fer ou de bois sont entées sur cet essieu, & leur prolongement est sixé de chaque côté sur un limon. Les deux limons forment un brancard pour le cheval. Entre les deux plates bandes & le commencement des limons, se trouve la caisse destinée à rece-

Arolf chig title . . .

<sup>(</sup>y) Ibid. pag. 112. & 45.

<sup>(2)</sup> On connoît aussi les belles expériences d'un savant distingué sur l'air vital que les plantes exhalent de jour & sur-lout au soleil ... &c.

voir les boues & les immondices. Cette caisse est traversée, à telle partie de sa hauteur que l'on voudra, par l'essieu qui la tient suspendue au moyen de deux étriers de fer. Chacun de ces deux étriers, placé au milieu de la longueur totale de la caisse, la met en équilibre, & s'éloignant de l'essieu, vient embrasser la caisse en dessous. Cette caisse est de forme ordinaire, à l'exception de la partie du derrière de la voiture, qui est ployante, au

moyen de deux couplets en fer.

Cette partie ployante est arrêtée sur le bord de la caisse principale par deux espèces de crochets qui en serrent les côtés & les font joindre aux côtés de la caisse principale, avec d'autant plus de force, qu'il y a plus de charge dans le tombereau. L'extrêmité de cette partie ployante qui forme le derrière de la voiture, est fermée par un ais ou chassis qui s'emboëte à recouvrement. Ce chassis est contenu au moyen de deux tenons dans les quels entre une barre, coudée en serpent dans une de ses extrêmités. Un feul coup de pince recourbé retire la barre & la dégage à la fois des deux tenons. Alors il faut nécessairement que le chassis de derrière, qui ferme la caisse, la détache & quitte. Cette premiere opération vuide en partie les immondices qui sont dans la caisse. On acheve ainsi: au-dessous de la caisse, entre les deux couplets de la partie ployante, est attachée une corde. Cette corde vient se rouler sur un treuil placé au-devant de la caisse, dessus ou desfous les deux limons. " A une des extrêmités de ce treuil, est une roue dentée en rocheoir. On y adapte, au moyen d'une clavette, un levier à ressort. En pesant quatre ou six sois sur ce levier, le treuil tourne, & la corde se raccourcit jusqu'au point de mettre dans un plan vertical, le fond de la caisse qui étoit horisontal.

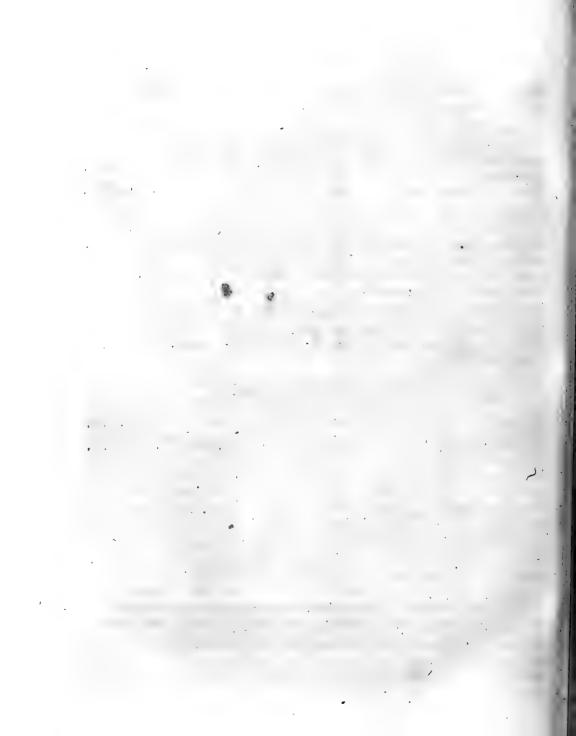
En-terminant ce mémoire, pourquoi ne me seroit-il pas permis de faire des vœux, afin de voir établir dans toutes les Villes principales, des machines qui élévassent les eaux des rivieres, pour les répandre ensuite dans le sein des Villes, où elles circuleroient librement dans toutes les rues, la falubrité de l'air, la fraîcheur en été, & en tout temps la propreté des rues seroient les biens précieux qui en reviendroient. Je suis persuadé que le profit qui résulteroit de l'adjudication du bail des boues à des Entrepreneurs, seroit plus que suffisant pour cet effet. Les Citoyens pourroient encore recevoir chez eux les eaux qu'on leur distribueroit, des sontaines multipliées rendroient ces avantages publics. Ces machines, puisant l'eau dans les rivieres, fourniroient pour la boisson des eaux pures; car dans une

## TABLEAU LITHOLOGIQUE,

(Rélatif à l'Art de paver.)

			(Pierres à chaux	. I
PIERRES.	Simples	Calcaires	Marbre	
			(Spath	
		Gypleules	A particules indétern	ninées.
			A particules parallèle	:S
		Argilleuses Vitreuses	Amiantes	
			Talcs	. :
			Mica	
			Stéatites	
			Ardoises	
			Grès	
			Silex	
			Quarts.	
	Compofées	Granite	•	
		Porphyre		
		Poudingue.	•	
		Grès mêlangé	de Wallerius.	
		Roches de diverses especes.		

Nota. Ce Tableau n'a été arrangé que par rapport à l'objet qui nous occupe. Si nous nous étions proposé un autre but, il auroit été différent, & sur-tout complet: nous aurions parlé des belles Expériences de l'Illustre M. d'Arcet, des Recherches de plusieurs autres Savants nationnaux & étrangers.



grande ville où il y a tant de fosses d'aisance, les eaux de puits doivent être mal saisses (\*).

Une machine de ce genre seroit peu coûteuse; on n'auroit qu'à se servir de celle que M. Cordelle, Mécanicien, demeurant à Paris, a inventée pour élever à telle auteur & en telle quantité qu'on voudra, sans gêner la navigation, l'eau prise au courant des rivieres; cette machine a été approuvée par l'Académie Royale des Sciences, d'après le rapport qu'en ont fait le 27 Novembre dernier Mrs. Tillet, de Montigny, le Roy, Bezout, & de Bory. Selon ces Commissaires, rien de plus simple, ni de plus ingénieux. Cette machine a déja été établie à Epinay sur Seine, & on en verra la description dans le Recueil des Savans étrangers.

Quelle Ville, qu'une Cité florissante dans une heureuse température, dont le sein est continuellement baigné par les flots de deux grandes rivieres, qui verroit dans ses places des sontaines élevées pour répandre une rosée céleste dans l'air & sur la terre; & dans ses rues, des ruisseaux d'une eau pure couler avec un doux murmure! Puisse ce rêve d'un homme de bien se réaliser!

A Turin, la proximité du fleuve la Doria permet de faire couler dans toutes les rues des ruilfeaux d'une eau abondante pour les nettoyer en tout temps; en hiver même la neige est enlevée dans un instant par ce moyen. A Berne, on est frappé de l'extrême propreté & de l'élégance qui distinguent cette ville: les maisons bâties d'une pierre grise & soutenues par des arcides dont le trotoir est parfaitement bien pavé, sont en général d'une structure unisorme. Un ruisseau d'une eau très-limpide coule rapidement le long de la rue dans un canal préparé à cet effet; & outre ce ruisseau, elle a un grand nombre dé sontaines qui sont à la sois, dit M. Coxe, un objet de décoration pour la ville & d'utilité pour ses habitans.

<sup>(\*)</sup> Dès 1646, le défaut d'eau dans la partie de la ville, située entre les deux rivieres, sit former le projet de construire des pompes sur le Rhone, pour la distribuer dans des fontaines qu'on se proposoit d'établir dans les différents quartiers, & qui auroient servi à l'ornement de la ville & à l'utilité publique ; mais cette entreprise n'eut pas lieu, soit que la grandeur de la dépense eût découragé, ou que l'alternative des grandes crues & des grands abaissemens du lit de ce fleuve, en eussent fait prévoir l'exécution impossible. Les Romains avoient employé des moyens propres à en éterniser le succès. Ils avoient pris l'eau du Rhône à quelque lieues au-dessus de la ville, & l'y avoient fait conduire par un canal, ou espèce de béal, pour me servir du langue usité dans ces provinces, qui longeant les côteaux qui bordent ce fleuve, venoit aboutir à l'endroit où eft le Bastion de St. Clair, d'où l'eau se distribuoit dans les différens quartiers, pour le nettoiement des rues & l'usage du public. La pente extraordinaire de ce fleuve leur avoit donné toute la facilité qu'ils avoient pu fouhaiter pour conduire l'eau à la hauteur nécessaire à cet objet. Il est étonnant; que de nos jours, parmi ce grand nombre d'entreprises, les unes utiles, les autres agréables, on n'ait pas encore pensé à renouveller cette idee qui renferme l'un & l'autre. L'entreprise une fois faite, peut être moins dispendieuse que celle des pompes & des auties artifices nécessaires à les faire mouvoir, ne seroit sujette à aucuns fruis considérables d'entressen, & éterniseroit la gluire des Magistrats qui la formeroient. Abrégé chronol. de l'Hist. de Lyon, Poult de Lumina. Ch. 15: page 275.



# MÉMOIRE

Sur l'insufisance des instrumens ordinaires dont se servent les Ingénieurs des Mines, & sur les moyens de les employer avec plus d'avantage dans les opérations géométriques, sous terre.

PAR MR. WILD, CAPITAINE-GÉNÉRAL DES MINES DU CANTON DE BERNE.

Remis le 30 Décembre 1786.

Es instrumens qu'on employe pour la direction des mines, sont la bouf sole & le demi cercle. La premiere sert pour prendre les angles horison taux; le dernier pour prendre les verticaux. Ces deux instrumens sont extrêmement simples, portatifs & commodes; c'est dommage que leur usage soit sujet à tant d'erreurs, & cause souvent tant de dégoût & de perte de temps à celui qui n'en connoît pas d'autres. Encore le demi cercle a l'avantage que les erreurs qu'il occasionne peuvent s'apprécier à peu de chose près, ce qui n'a pas lieu avec la boussole.

En effet, l'erreur provenante de l'usage du demi cercle, a pour cause la courbe que décrit le cordeau auquel on le suspend. Soit que cette courbe soit occasionnée par le propre poids du cordeau, ou qu'elle soit augmentée par celui du demi cercle. Il est bien vrai qu'on peut diminuer sans calcul cette erreur, en suspendant le demi cercle trois, quatre & cinq sois sur une tirée & en ne faisant pas celle-ci au-delà de 80 pieds environ. Je crois cependant que malgré toute l'exactitude possible, on n'obtiendra ja-

mais avec cet instrument un nivellement très-exact; ce qu'il y a de sûr, c'est que, dans des expériences multipliées, je n'ai jamais eu le même réfultat avec celui-ci & avec divers autres instrumens des meilleurs artistes connus. Mais comme on se sert pour les mines du même instrument partout, les erreurs se compensent, & deviennent nulles, lorsqu'on travaille d'ailleurs avec justesse.

Il en est tout autrement de la boussole, dont la forme est très-variée, quoique l'application qu'on en fait, soit la même. Celle à suspension est réputée avec raison la meilleure & la plus commode; mais ses désauts inhérens à la qualité de boussole sont les mêmes. Je ferai d'abord l'énumération des désauts que je lui ai découvert; après quoi je proposerai un autre moyen de travailler sous terre.

Le premier défaut que j'ai découvert à la boussole, est une petite erreur, lorsque sa position n'est pas bien horisontale. Ce désaut est sur-tout remarquable aux boussoles à dioptres dont on ne peut pas régler la position par le niveau, comme sond celles de Dollond que les voyageurs portent en poche.

Le second désaut, sur tout propre à la boussole à suspension est la variation de son plan vertical, difficile à éviter à cause du jeu qu'il faut sur les pivots. De ce désaut, il résulte quelque sois des erreurs assez essentielles. On peut les éviter par une très-grande attention, & en retournant chaque sois la boussole, asin de prendre le terme moyen des angles erronnés.

Le troisieme défaut de la boussole est l'influence du ser sur l'aiguille aimantée, & peut-être celle des masses & de la densité; ce que je soupçonne, mais que je n'oserois encore assurer, faute d'expériences suffisantes. Nous favons qu'il n'y a presqu'aucune substance qui ne contienne plus ou moins de ser dans l'état de nature; cela seul inspire une mésiance bien sorte contre l'instrument en question. On prétend à la vérité que la mine de ser limoneuse & les ocres sont sans effet sur l'aiguille; mais je suis sûr qu'on se trompe à l'égard de la premiere, qui m'a souvent empêché dans mes opérations.

Une quatrieme fource d'erreur beaucoup plus à craindre peut-être, & beaucoup moins connue, est l'électricité. M. van Swinden assure qu'elle n'agit pas sur l'aiguille aimantée plus que sur une aiguille de ser ou même de cuivre. Ses raisons ne m'ont pas absolument convaincu, parce que je

Tome II.

connois une influence sur l'aiguille aimantée dont il ne parle pas, & dont je ferai peut-être mention ailleurs. Quoiqu'il en foit, il importe peu pour l'objet dont je traite présentement de savoir la cause, l'effet étant le même à son égard. Voici de quoi il s'agit. Lorsqu'on frotte le verre de la boufsole, l'aiguille en est affectée. Je crois avoir observé qu'elle commence par s'écarter dans le fens où on la frotte, & j'ai vu cet écart jusqu'à 400, mais en continuant le frottement elle s'attache au verre dans le centre du frottement. L'aiguille dont je me suis servi pour ces petites expériences est plate & fort mince; elle a trois pouces de longueur & me fert dans les mines; ie les ai répétée avec une autre aiguille de six pouces forte & quarrée, de même qu'avec une troisieme anglaise, avec les mêmes résultats, autant qu'il m'a été possible de voir. l'ai essayé d'isoler une boussole, afin de voir si i'obtiendrois quelqu'effet différent; mais je n'en ai point apperçu. J'avertis que ces petites expériences ne prouvent tout au plus que pour mon but, n'ayant pas été faites avec une attention rigoureuse. Elles prouvent cependant assez, ce que je voulois savoir en les faisant, c'est-à-dire, l'influence de l'électricité fur l'aiguille de la boussole. Voici les inconvéniens de cet effet.

Si l'ingénieur des mines travaille dans des mines fales, où des eaux de températures différentes, dégouttent de tous côtés; le verre de fa bouffole s'humectera, fe falira, fe couvrira de vapeurs, dont il ne fe délivrera qu'en le frottant. S'il ignore la conféquence de ce qu'il fait, il observera sa bouffole & marquera un angle erroné!

Après cela je laisse juger de la confiance que méritent les opérations de ces Ingénieurs empiriques des mines, que les Allemands nomment tirés du cuir! Non - seulement ils lévent leurs plans avec la boussole, mais ils les dressent mécaniquement avec elle. Cependant un de ces Messieurs m'a hardiment assuré qu'il n'avoit eu que 6 pouces d'erreur dans la rencontre de deux galeries percées en sens opposé au travers d'une montagne sur 2000 toises de longueur. Si la chose étoit vraie, je croirois qu'une divinité veille sur les sots comme sur les ivrognes & sur les enfans.

Outre les défauts effentiels dont je viens de faire l'énumération, la bouffole en a peut-être d'autres que j'ignore. Ce qu'il y a de fûr, c'est qu'elle a un grand inconvénient dans le jeu de l'aiguille. Si cette aiguille est peu mobile, elle ne vaut rien & donne chaque fois qu'on l'ébranle des angles différens. Si elle est fort mobile, elle sera, toute chose d'ailleurs égale, très bonne, mais aussi elle ne se fixera pas de long-temps; & dans ce cas, si on veut opérer sort exactement, retourner la boussole chaque sois & la suspendre à plusieurs reprises sur chaque ligne tirée, on perd un temps considérable & on n'avance que très-peu. Or il s'ensuit que par là les opérations d'un jour seront d'abord sujettes aux variations diurnes de l'aiguille; variation qui est de près d'un degré dans le pays de montagne où je demeure, ainsi que je l'ai observé avec une aiguille d'un pied de long de seu Brander. A la vérité c'étoit son plus sort écart; mais si on est obligé de reprendre son ouvrage un autre jour pour sinir, il est certain qu'on augmentera l'incertitude de ses opérations.

L'ingénieur qui veut bien faire, doit donc s'armer de patience, & répéter le plus qu'il pourra ses opérations, afin de prendre des termes
moyens, en attendant que l'on invente de meilleurs instrumens. Car
en vérité, sans l'extrême exactitude de l'ingénieur des mines à mesurer ses
lignes, l'erreur des angles observés deviendroit insupportable. Que ceux
qui en doutent, essayent de calculer leurs triangles par leurs angles, &

ils seront surpris de la somme des erreurs accumulées.

Toutes ces considérations m'ont bien souvent fait désirer des instrumens qui inspirassent plus de consance pour l'usage des mines. M. Hoeschel, gendre du célèbre Brander d'Augsbourg, m'avoit annoncé il y a quelques années, qu'il travailloit à un instrument pour les mines de Claguenfurth, qui devoit être exempt des désauts de la boussole, & il m'en promit sa communication en cas de réussite. Comme je n'en ai plus entendu parler depuis lors, je crains que sa tentative n'ait échoué. Quant à moi, je pense, sans vouloir douter de l'habileté connue de M. Hoeschel; qu'il faut plutôt chercher à persectionner la maniere d'employer les instrumens connus, que d'en inventer de nouveaux; & voici ce qui me le fait croire.

J'eus occasion de lever le plan d'une mine, il y a deux ans. N'ayant d'autres instrumens avec moi qu'une boussole de poche de Dollond à dioptres, qui se visse sur ce qu'on veut, & un demi cercle; l'idée me vint de faire tenir derrière la lampe, ( qui étoit l'objet sur lequel je visai, & qu'on avoit posée à la place de la vis qui tenois le cordeau,) une grande seuille de par pier blanc, asin de ramasser sufficiamment de rayons de lumière pour m'éclairer. Cela me réussit si bien, que je levai sans difficulté un plan assez

considérable sous terre par ce moyen.

Il me parut donc clair que la difficulté des opérations géométriques ve

T. t. 2.

noit bien moins du défaut d'instrumens propres, que de la mauvaise maniere de s'en servir; & depuis lors, tout bon goniomètre, qui permet de prendre des angles jusqu'à 1800, me parut un instrument propre pour

les mines, pourvu qu'il fut adapté au but par sa construction.

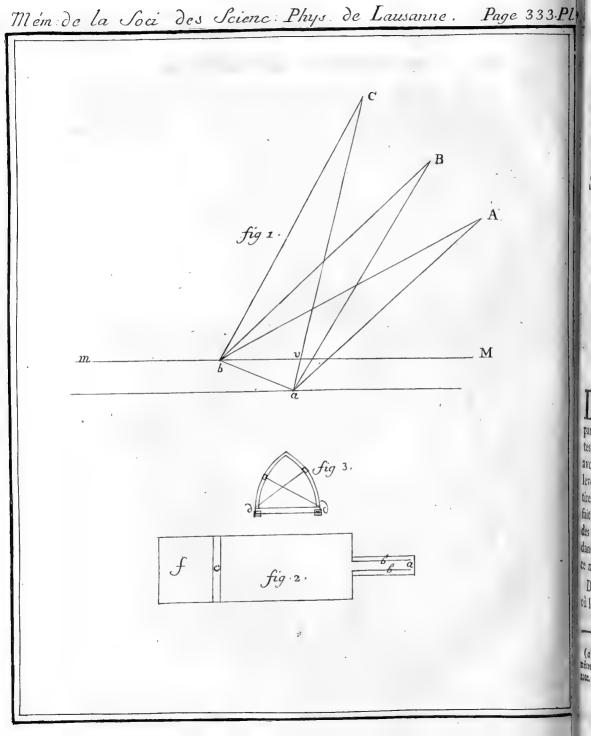
Dans les galeries noires, fales & resserrées des mines, la lueur d'une lampe ne paroît de loin que comme un point lumineux, & n'éclaire rien tout autour, parce que les rayons de lumière sont absorbés & perdus. Mais qu'on mette deux lampes derrière l'objet sur lequel on vise, & derrière ces lampes un reverbère de papier blanc, dont le diamètre sera égal à la largeur de la galerie; qu'on mette encore un de ces reverbères sur chaque côté & au-dessus de l'objet s'il le faut, & qu'on adapte autant que faire se peut le fover des reverbères à cet objet : c'est, je pense, tout ce qu'il faut. pour opérer assez bien sous terre, pour qu'il n'y ait point de différence avec ce qui se fait au jour.

Il est clair qu'il faudra que le goniomètre quelconque, soit également muni d'une bonne boussole pour donner la situation de la premiere ligne. ensuite on peut s'en passer, parce qu'on n'a proprement besoin que de connoître la longueur des lignes & les angles qu'elles forment entre elles. Ce qui se peut rapporter sur le plan méchaniquement après le calcul trigonométrique préalable des lignes d'inclinaison, pour en avoir les bases. On peut même calculer les angles horisontaux aussi trigonométriquement, en réduisant les lignes sur le méridien dont on fera la base de tous les triangles. Cette méthode donnera une très-grande précision, & servira pour opérer par le calcul purement & simplement sans avoir besoin de plan : méthode toujours la plus certaine, parce qu'on évite par son moyen toutes les erreurs inévitables des transporteurs, compas, regles, & du mattre ou de sa main. Veut-on un moyen de plus pour s'assurer de ses opérations, & en même temps une plus grande facilité pour le calcul trigono. métrique des angles horifontaux? On n'a qu'à marquer aussi les angles de la boussole, on découvrira par là ses écarts à chaque ligne sur le champ.

Il est peut-être superflu de dire qu'en dirigeant les mines par le calcul; le méridien est pour les angles horisontaux, ce que l'horison est pour les verticaux; qu'on marque là les angles Est & Ouest + & - comme ici ceux

qui sont au-dessus ou au-dessous de l'horison.







# MÉMOIRE

Sur la maniere de lever les plans étendus, soit cartes géographiques, dans les pais à bautes montagnes & à gorges étroites.

PAR MR. WILD, CAPITAINE-GÉNÉRAL DES MINES DU CANTON DE BERNE,

#### Remis le 30 Décembre 1786.

Dans tous les pays fort montagneux, comme la Suisse, il y a des parties si entrecoupées de hautes chaînes de montagnes & de gorges étroites, qu'il devient souvent absolument impraticable de les joindre aux pays avoisinans, par des triangles tirés le long des gorges, & très-difficile d'en lever l'intérieur. — Très - rarement on trouve des emplacemens propres à tirer des bases convenables, & avec beaucoup de fraix & de peines on fait du mauvais ouvrage par les méthodes ordinaires. Je ne parlerai pas ici des erreurs qui proviennent de la planchette, lorsqu'on se hasarde avec elle dans une pareille entreprise: elles sont assez connues des gens instruits, & ce n'est pas ici le lieu de parler aux autres.

Dans tout pays à hautes montagnes & à vallons étroits & irréguliers, où les bases horisontales manquent, on est sûr d'en trouver de verticales (a),

<sup>(</sup>a) J'espère qu'on ne me chicanera pas sur l'expression de base verticale; du moins les géomètres ne le seront pas. C'est les chicanes sur les couches verticales qui me sont ajouter cette note.

qui sont les montagnes memes. Il est clair qu'on doit choisi pour cet ôtilet, les plus visibles, les plus reconnoissables, & autant que possible, les plus élevées. Comme on a le choix, on peut le faire tomber sur celles qui sont le plus susceptibles d'être mesurées sur des bases horisontales suffisantées. Plus de précision on mettra dans les mesurages de ces montagnes choisses, ou bases verticales sutures; plus onpourra espèrer d'exactitude dans les opérations survantes.

Lorsqu'on est pourvu d'un bon barometre avec ce qui s'ensuit, on peut encore mesurer les montagnes accessibles avec cet instrument. Mais il faut chossir un temps bien propre, & observer avec connossimente & attention. En ce cas, on approchera surement de très-près de la vérité, & souvent même ces mesures surpassent les géométriques, lorsque celles et ne sont pas

faites avec des soins distingués & des instrumens excellens.

Mais pour ceux qui sont pourvus de pareils instrumens, qui connoisfent leur nature, leurs erreurs; les difficultes à vaincre dans les mesurages. & les élémens qui doivent entrer dans leurs calculs. Ceux-la, doivent

toujours faire ces opérations géométriquement.

Je tacherai de me rendre plus intelligible par un exemple. Supposons qu'on veuille lever la carte d'un pays montagneux d'une vingtaine de lieues. de longueur, fur cinq ou fix de large; à peu près comme celui qui est situé entre la vallée d'Aigle & le lac de Thoune; pays très - difficile à lever géométriquement. - On trouveroit surement près des deux extrémités ! quelques montagnes propres à devenir des bases verticales. Dans la contréeque je viens de défigner, on en trouveroit à choix, & visibles d'un bout L'autre depuis les hautes pointes. On auroit la haute pointe des Diables rets, les dens du Morcles, la dent du Midi, les tours d'Ai, mesurables. avec la plus grande précision depuis la vallée d'Aigle. A l'autre extremité on auroit le Niesen , le Stockhorn ; qui peuvent se mesurer parfaitement ! depuis le commun de Wimmis &, depuis celui de Thoune. Entre deux, on auroit le fex d'Audon situé au Nord de la haute pointe du Diableret & dans son voisinage; plus loin, le Gyferborn entre le pays de Gessenay & le Simenthal. Ces deux hautes pointes peuvent se mesurer depuis la vallée de Gessenay; & toutes sont accessibles, avantage qui est très-considérable, fant pour l'expédition que pour l'exactitude, quoiqu'on puille s'en paller à la rigueur.

Après cela, il ne fera pas difficile de trouver quelques autres pointes.

Les instrumens nécessaires sont:

- par exemple, un théodelite.
  - 2°. Un bon baromètre avec ses accessoires.
  - 3°. Une bonne boussole (b).

Outre les instrumens que je viens de nommer, une grande aiguille déclinatoire, telle qu'en faisoit seu M. Brander d'Augsbourg, armée d'un nonius, seroit très-utile pour établir par tout des lignes méridiennes. — Et un thé-lescope devient nécessaire à une des principales stations, si on veut déterminer la longitude, de même qu'une bonne montre.

Avant que d'entrer dans les détails, il sera nécessaire de déterminer la latitude de quelques lieux principaux, & la longitude au moins d'un. Ensuite il conviendra de tirer des lignes méridiennes justes, afin de déterminer la déclinaison de l'aiguille. Je dois nécessairement supposer que ceux qui se mêlent de lever des cartes, savent prendre les latitudes & les longitudes; à l'égard des méridiens, le moyen le plus facile est, de les tirer par deux sils perpendiculaires sur l'étoile polaire, au moment de sa culmination, ou encore mieux sur un des bords horisontaux de son orbite.

Je suppose maintenant que j'aye à déterminer la position d'un lieu a d'où j'ai en vue les pointes de montagnes mésurées, Fig. 1. A & B, dont l'élévation respective au-dessus de a m'est connue.

Soit l'élévation de A au-dessus de sa base fondamentale r toises & celles du même point A, au-dessus de a = r + m toises. Soit encore l'élévation de B, au-dessus de sa base fondamentale s toises, & l'élévation du même point B au-dessus d'un point b qu'on ne peut pas découvrir depuis a = s + m toises.

Que je trouve l'angle d'élévation de A au-dessus de a = b & celui de B au-dessus du même point  $a = i^{\circ}$ . J'aurai sin.  $b^{\circ}$ :  $\cos b^{\circ} = r + m$  toises: x toises; & sin.  $i^{\circ}$ :  $\cos i^{\circ} = s + n$  toises: y toises; ou x & y expriment la distance horisontale du lieu a, des perpendiculaires A & B,

<sup>(</sup>b) Quoique je fasse peu de cas de la boussole seule, j'en fais beaucoup, lorsqu'on peut vérifier & corriger ses erreurs, comme dans la méthode que je propose; elle abrége beaucoup.

Je suppose que	A foit au-dessus de	fa base	920 tóil	îdicodi → es ≓ F
Et au-dessus de	a		. 747	= 1-112
Que l'angle d'é	lévation de A au-dess	us de a		
foit .		. / 100	7 141 .	- = ·b:
On aura cos	b = 84°, 46' =	Log.	9.99818	
	747 t.	= Log.	2.87274	
	in the t	y 5 4 7	12.87092	
	Sin 5°. 14'	Log.	8.96142	
	•	Log. x	3.90950= 81	20 toiles

On procéde de même pour trouver la position de a relativement à **B** & ensin pour trouver celle de b à l'égard de A & de B. Par-là la position relative de a & de b sera aussi déterminée; car lorsqu'on prend successivement les distances avec un compas, les positions se trouvent mécaniquement à l'endroit où les cercles se croisent, & rien n'est plus facile que de les trouver par le calcul; les angles A a B, A b B étant connus.

L'élévation de a & de b au-dessus de la base sondamentale peut se mefurer simplement avec le baromètre; si on opére sagement il n'y aura au-

cune erreur à craindre.

l'ai supposé b invisible, depuis a, mais a A, b A, étant trouvés avec

Pangle intermédiaire, il est clair que a b l'est aussi.

Il sera très-utile de gravir avec les instrumens sur les pointes, les plus visibles de près & de loin, non-seulement pour lier tout le pays par des angles sondamentaux & pour se procurer plus de bases verticales; mais encore pour s'assurer de la position d'un grand nombre d'endroits. On peut se servir de la boussole pour cet effet, à la maniere ci-dessus; il seroit néanmoins bien plus sûr de prendre les angles avec le théodélite, à la

maniere

maniere de Mr. Klæstner (c), au cas qu'on ne put employer le baromêtre; mais si les circonstances le permettent, cette derniere méthode sera dix sois plus expéditive & généralement parlant, tout aussi sûre. Alors l'élévation sert de base, l'opération est facile & le calcul trigonométrique aisé. Je recommande cependant le beau problème de Mr. Klæstner à ceux qui ont du goût & de l'intelligence; il peut être utile dans une infinité de cas.

Tout endroit où je puis placer mon baromêtre, par un temps favorable, & avoir des observations correspondantes propres, est bon; pourvu que j'y découvre deux pointes de montagnes dont j'aie déterminé l'élévation. Plus on avance dans l'ouvrage, plus on gagne de secours, & s'il y a des erreurs, on les découvre facilement; parce qu'il est impossible qu'un endroit dont on fixe la position de divers côtés, se rencontre au même point, si les lignes ne sont pas justes.

Quant au détail, on peut le lever d'après les manieres accoutumées, lorsqu'on l'exige. Mais pour être plus expéditif, voici une très-bonne méthode.

Sur une planche de bon bois, longue de trois pieds & de la forme de Fig. 2, on adapte par une charniere une petite planche en a, au milieu de laquelle se meût verticalement une plaque de laiton percée d'un trèspetit trou au milieu. Lorsqu'on veut se servir de cet instrument, cette espèce de pinnule s'arrête dans une position verticale & se plie pour le transport. On peut l'avancer vers b ou la reculer au moyen de la coulisse b b. En c il y a un rebord auquel est attaché à un pouce & demi de la planche & par deux charnieres, la machine, Fig. 3, qui est étroite à sa base & dont le haut conssiste en deux arcs dont les centres sont dans les deux angles d d. Tout cela est de bois aux charnieres près. En d d il y a deux sils de soye attachés exastement au centre des arcs e e qui sont fixés par l'autre bout à ces arcs, par le moyen de petites gaines mouvantes de laiton & à ressort. Cette machine, Fig. 3, se dresse & se fixe verticalement pour l'usage & se plie comme on le verra. Lorsqu'on veût s'en servir, on dresse tout, on ajuste l'espèce de dioptre; on pose l'instrument conve-

<sup>(</sup>c) Abr. Gott. Kastner, Problema ad Geometriam practicam pertinens. Erford, 1786.

nablement, & on met le papier préparé pour le détail tendu sur sa planche, en f. Ensuite on fait croiser les fils sur l'objet dont on veut fixer la situation depuis l'endroit où l'on se trouve, ayant l'œil au petit trou. On abaisse ces fils croisés sur le papier, & on marque par un point, avec une note. C'est ainsi qu'on lève successivement tous les objets qu'on veut. Cet instrument, que j'ai vu, tel que je le décris, chez Mr. le Conseiller Ziegler, à Winterthour, pourroit se persectionner infiniment. Le rayon a c pourroit être rendu proportionnel à des échelles; les arcs pourroient se diviser en degrés & minutes; un niveau & une boussole pourroient accompagner l'instrument; il pourroit servir pour le dessein des passages; pour lever des plans; pour les copier; pour prendre des distances.

Les moyens que j'indique ne sont pas purement spéculatis; car je les ai mis en usage moi-même, avec le baromêtre, la boussole & un sextant. J'ose assurer que dans le peu que le temps m'a permis de calculer, j'ai trouvé beaucoup de justesse dans les mesurages d'un grand païs, très-dissi-

cile, que j'ai parcouru assez rapidement.





# MÉMOIRE

SUR.

# LES CÉTACÉS.

PAR MR. HENRY MERCK, DE DARMSTADT.

### Remis le 30 Décembre 1786.

L est difficile de concevoir pourquoi il faut souvent des siècles, pour qu'une recherche saite par un observateur judicieux se fasse jour à travers la soule, ou que des vérités éparses établies dans différens temps & en disférens pays soient ramassées dans le même soyer. Nous avons un grand nombre de très-belles observations saites par Aristote & par Galien, sur la nature des animaux; qui, par le laps du temps ont été entiérement négligées, ou qui ont été tellement mal entendues, qu'elles n'ont jamais pû percer jusques dans les cabinets de nos compilateurs, & de nos saiseurs dè systèmes & d'abrégés. Ces sources, les seules saites pour instruire la multitude, & qui sont souvent les objets de nos remarques caustiques; en devroient être plutôt celles de notre considération.

Il paroît incroyable, qu'au siécle où nous sommes; on soit encore dans une prosonde ignorance sur la conformation de toute une classe d'animaux, comme celle des cétacés, sur lesquels on a déja des observations supérieures. Rondelet, le Patriarche du tous les Johthyologues, paroît en avoir épuisé tout le détail nécessaire. Malgré cela, on débite encore un cahos d'assertions mal sondées sur leur nature, on leur ôte les parties charactéristiques, & on leur en suppose d'autres qui leur sont étrangeres. Une cre-

reur une fois introduite dans l'inventaire de nos faiseurs de catalogues raifonnés d'histoire naturelle est comme une avalanche; qui, en changeant de de place, & passant d'un livre dans un autre, devient une montagne redoutable.

On trouve dans un de nos livres d'histoire naturelle les plus accrédités de nos jours (a) la description suivante des cétacés; "ces animaux n'ont point de col, & leurs organes pour respirer sont placés sur le sommet de la tête. Leurs pieds sont très-petits en comparaison de leur taille, & destitués d'ongles. Les jambes antérieures ressemblent à des nageoires, & les postérieures sont réunies dans une queue horisontale. Leur-organe de l'ouïe est parsaitement le même que celui des quadrupèdes ...

Il y a presque autant d'erreurs que de mots dans cette description, & pour peu que l'auteur eut des connoissances raisonnées de physiologie, il se seroit d'abord douté des contradictions évidentes qu'elle renserme.

Le célèbre Linné place ces animaux parmi les mammelifères, parce qu'ils font leurs petits comme les quadrupèdes; & qu'ils les nourrissent de même. Tout le monde fait qu'ils ont des poumons au lieu des branchiæ, ou des ouïes des autres poissons: voilà la raison pourquoi ils ont un col, ou une colonne cervicale & un thorax, dont les poissons proprement dits, n'avoient pas besoin. Leur nageoire pectorale est un vrai bras, composé de l'omoplate, de l'humerus, du rayon & du coude, du carpe, du métacarpe & de plusieurs phalanges. Ils ont un bassin comme les quadrupèdes quoique d'une charpente plus simple.

Leur crâne est composé des mêmes os que celui des quadrupèdes. La seule différence qu'il y a, consiste dans les organes de l'ouïe. Les cétacés différent de tous les quadrupèdes par la petitesse de la boëte du crâne rélativement à l'énorme grandeur du museau. L'homme est peut-être de tous les animaux, celui qui a le moins de visage, & la baleine celui qui en a le plus.

<sup>(</sup>a) Leske, Anfangsgründe der Naturgeschichte, Leipzig, 1784, pag. 234.

La fistula qui constitue les narines de ces animaux, a été de tous les temps l'écueil contre lequel a échoué la fagacité de beaucoup de natura-listes. Les uns ont placé cet entonoir à la nuque, les autres au bout de la machoire, & bien d'autres lui ont assigné le front. Les uns ont prétendu que plusieurs genres des cétacés avoient la fistula, & des narines séparées; (b) c'est comme si l'on établissoit que la nature leur a donné un premier nez à un endroit, & un second nez à un autre. On fondoit des divissions sur la question, si la fistula étoit simple ou double; c'est-à-dire, s'il y avoit une ou deux narines, tandis que la nature n'a jamais formé de nez sans lui donner un vomer, qui sépare le siege de l'organe olsactif en deux cloisons différentes.

Le célèbre Linné, a adopté pour base de son système, un grand nombre de ces assertions mal vues & mal conçues. Les genres dissérens de cette classe d'animaux, naissent chez lui de la dissérente saçon dont il lui plaît de placer cet entonnoir. Cependant toutes ces dessinitions s'évanouissent, lorsqu'on analyse le crâne de chaque animal, & le nez se trouve toujours placé au même endroit où il doit être: c'est-à-dire, antérieurement à la boëte du crâne, quoique l'œil vulgaire se persuade de l'avoir trouvé postérieurement, ou in vertice.

J'ai eu occasion de dessiner tous les genres des cétacés & dans dissérens endroits, & j'en possede plusieurs dans ma collection. Qu'il me soit permis de recourir à mes figures, pour trouver les moyens d'être clair dans les descriptions. La Planche VII, représente tous les genres dont la classe des cétacés est composée, le monodon, la baleine ordinaire, le physeter, & le delphinus ou l'orca. Outre la baleine connue, on y trouve encore le crâne d'une autre espèce inconnue, que je possede moi même. On s'est servi par-tout des mêmes lettres pour désigner les os dissérens dont chaque crâne est composé. Ces crânes, sont plus ou moins désectueux. Il leur manque à tous l'organe de l'ouïe attaché extérieurement par un cartilage. A plusieurs comme à la baleine & au physeter, il manque encore l'os zygomatique, qui est si débile & si mince, qu'on le trouve rarement joint

<sup>(</sup>b) Klein, & ceux qui l'ont suivi aveuglement,

aux autres os. Le crâne du physeter n'est dessiné qu'en croquis, parce que je n'en ai vu qu'un seul exemplaire mutilé, qui est conservé dans l'église de Scheveningue, & dont il n'y a pas moyen de suivre les sutures. Mais j'ai confronté cinq exemplaires du dauphin, trois de la baleine, (c) & deux de monodon. (d).

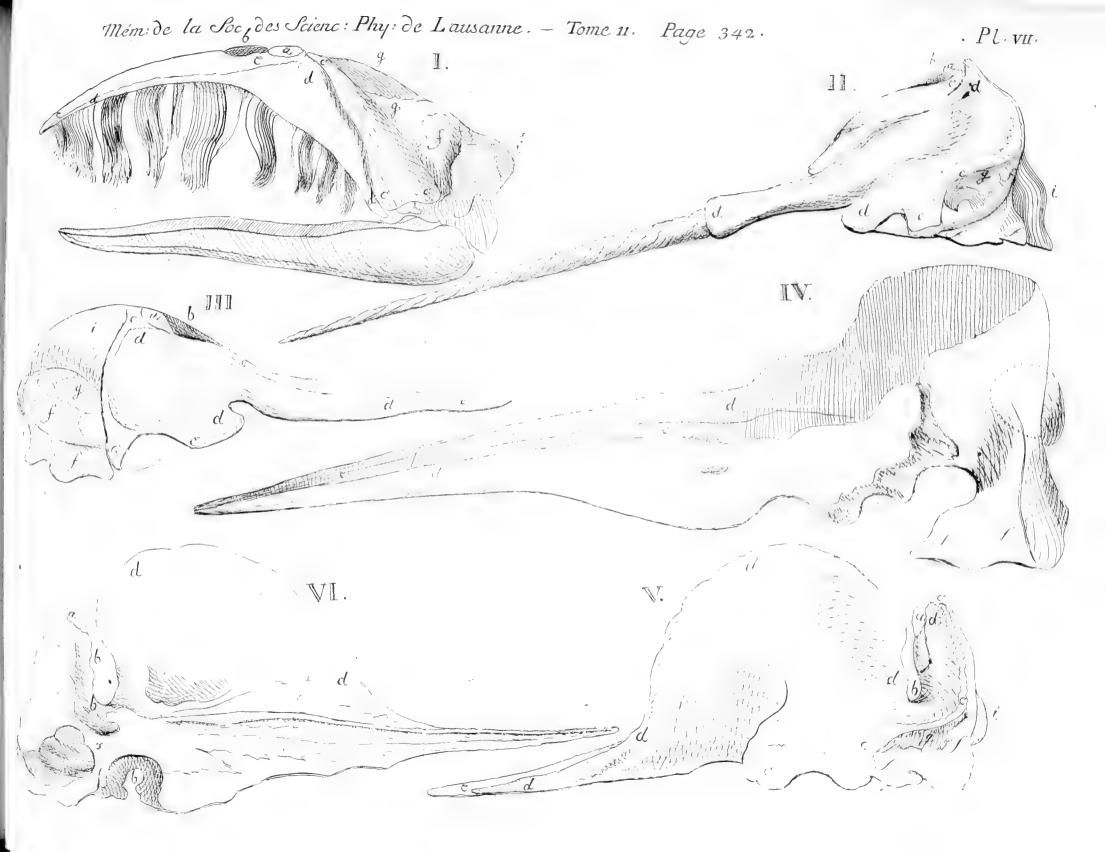
### Explication des figures. Planche VII.

La premiere figure représente la baleine ordinaire, la seconde le monosdon, la troisieme le dauphin, la quatrieme le physeter, Catodon, Lin, sperma ceti des Anglois, la cinquieme & la fixieme, une espèce de baleine encore inconnue. La lettre a, désigne un des os nasaux, qui ont échappé à bien des observateurs : b, est la place de la fistula : c, est l'os frontal qui commence toujours par une lame très-mince & étroite derrière l'os nasal. & descend vers l'os zygomatique, où il forme l'orbite: d, est l'os maxillaire, qui est immense dans la baleine inconnue: e est l'os intermaxillaire ou l'os incisif ou maxillaire antérieur. de M. Vicq d'Azyr. Cet os qui est le caractère définitif qui fépare l'homme à qui il manque, des animaux qui en sont pourvus, se trouve dans tous les cétacés destitués de dents comme dans ceux qui en sont doués. Observation qui a été faite sur tous: les genres des quadrupèdes. Cet os, le siege ordinaire des dents incisives, se trouve également dans les myrmecophages, & autres quadrupèdes qui manquent absolument de dents. F, l'os temporal qui se joint antérieurement à l'os zygomatique, repréfenté ici exclusivement dans le dauphin & dans le monodon. Les osselets de l'ouïe, comme le tambour ou la caisse osseuse, le marteau, l'étrier, &c. ne se trouvent jamais intérieurement à cet os, ou renfermés dans l'os pierreux. Ils sont attachés extérieurement:

<sup>(</sup>c) Un dans le vestibule du Théâtre d'Anatomie à Leyde; un autre à Haarlem, & un troifieme dans le cabinet du relèbre Mr. Camper, à qui je dois bien des instructions sur ces animaux.

<sup>(</sup>d) Un exemplaire dans le cabinet du Stadthouder, & un autre chez Mr. Camper.

. Pl. vir. Mém: de II. d

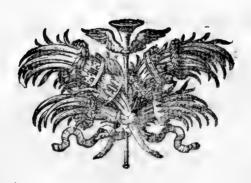


sur un cartilage à l'os temporal, & ils se perdent ordinairement dans les têtes de squelettes. Je les ai vu rassemblés une seule sois dans le cabinet du célèbre M. Camper, qui nous en a donné une dissertation supérieure dans les Mémoires de la Société de Haarlem. Tom. XVII. Le tambour isolé se trouve dans toutes les boutiques des droguistes, connue sous le nom du lapis manati. g, l'os pariétal: i, l'os occipital. J'ai sait couper le crâne de la baleine inconnue en deux. Voy. Fig. VI, pour voir définitivement le peu de capacité de la boëte du crâne à l'égard du reste de la tête. X, est la boëte du crâne. La fistula monte depuis l'os palatin jusqu'à b, toujours devant la boëte du crâne, & finit devant a ou l'os nasal. On voit par l'énumération de ces parties dont chaque crâne est composé, qu'il y a le même nombre d'os que dans les crânes des quadrupèdes. L'os frontal, qui est si considérable dans l'homme & dans plusieurs quadrupèdes qui lui approchent, est d'un très-petit volume dans les cétacés.

Les os maxillaires & intermaxillaires au contraire sont immenses; la boëte du crâne n'est rien en comparaison du reste. Dans une tête qui a six pieds de longueur, elle n'est pas plus spacieuse que celle de l'homme. L'os pariétal est par-tout extrêmement petit : la fistule ou le canal du nez se trouve toujours placé antérieurement à la boëte du crâne; le fonds est formé par l'os cribreux & les deux os nasaux. Les parois de cété & du devant sont formés par l'os intermaxillaire. Le canal par lequel l'animal respire & jette les eaux superflues, qu'il a avalé, commence toujours par l'os palatin, & monte dans un angle plus ou moins aigu, jufqu'à l'ouverture b, & il est toujours divisé en deux parties par le vomer, quoique le rayon de l'eau que jette l'animal paroisse souvent simple. Dans la balaine & dans le physeter, ce canal monte plus obliquement; voilà pourquoi on pourroit dire que la fistule est placée in rostro ora in fronte. Au contraire dans l'espèce de baleine inconnu, & dans le monodon, ce canal est presque vertical, & c'est la raison pourquoi on le placeroit in vertice, suivant l'apparence. L'os frontal descend par-tout extrêmement bas, & fon extrêmité avancée qui forme l'orbite, fe trouve fouvent dans le même alignement avec l'os temporal. Il y a même des cas où ce canal de la fistule est postérieur à l'orbite de l'œil, & c'est ce qui a donné lieu à la tradition, que la fistule étoit placée à la nuque.

### MENOIRES DE LA SOCIETÉ

Je reserve les particularités qui se trouvent dans la conformation des vertebres dorsales, des lombaires, & de celles de la colonne cervicale à un autre mémoire, où je me propose de traiter plus amplement de leur anomalie & de leurs analogies rélatives à celles des quadrupèdes.



# MÉMOIRES

# DE LA SOCIÉTÉ

DES

# SCIENCES PHYSIQUES DE LAUSANNE.

SECONDE PARTIE du Tome 2, comprenant les N°. 27 à 31 de la Table des Matieres pour les Mémoires, soit les Lettres a à p.

# M.E.M.O.I.R.E.S.

. १ वश्रहात्वोशास्त्रास्त्रास्त्रा

# CHE CLUERYSTQUES AUGANNE

ansaniani kahiranansan masani

े । १९९७ जन्द्रकारहरूका प्रदेश के अवस्था है । इस्ट्रीनिहरू व

# NOUVELLE THÉORIE DES SOURCES SALÉES

E T

DUROCSALÉ,

APPLIQUÉE AUX

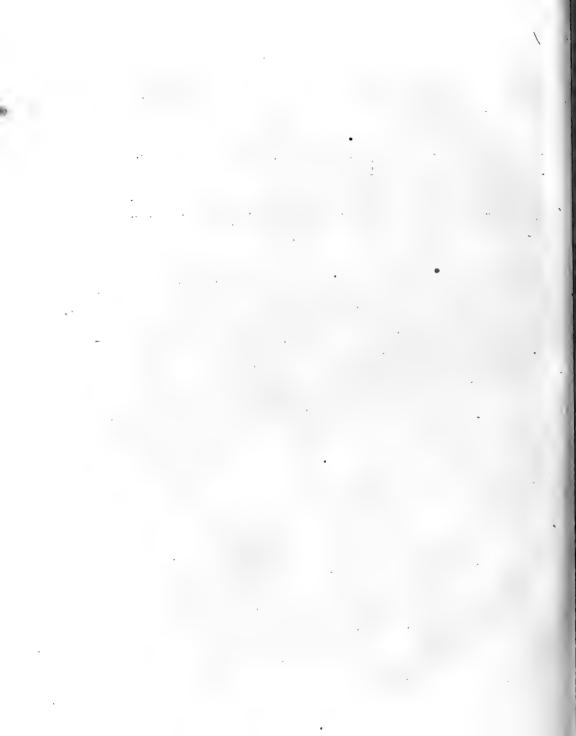
SALINES DU CANTON DE BERNE,

ET SUIVIE D'UNE EXCURSION

DANS LES SALINES D'AIGLE,

PAR

Mr. STRUVE, PROFESSEUR HONORAIRE EN CHYMIE.





# PRÉFACE.

LA théorie des sources salées a été par-tout, jusques ici, dans la plus grande obscurité. Un petit nombre de personnes s'est occupé de leur exploitation, & l'intérêt du Prince qu'ils servoient, ou le leur propre, les obligeoit à éviter la publicité (a).

Nous aurions pu acquerir, par les voyageurs, des lumieres, si on ne leur avoit pas caché, avec soin, les phénomènes qui pouvoient les conduire à la vérité. Parmi ces phénomènes, un des plus frappans, & qui jette un singulier jour sur la théorie des sources, c'est leur communication; mais il n'y a eu que les de Beust, les Waiz & les Borlach, qui aient su & la voir & en prositer en silence.

Je présente ici l'esquisse d'une théorie à laquelle m'ont conduit les dissérentes observations que j'ai été à portée de faire. J'ai hazardé de l'appliquer à nos salines, application que je ne regarde que comme provisoire, ne les connoissant pas assez pour en porter un jugement bien assuré. Je serai content, si je parviens, par cette application, à réveiller l'attention sur un sujet qui me paroît de la derniere importance, & propre à procurer, peutêtre, à ma patrie, un trésor qu'elle cherche depuis long-temps.

J'aurois souhaité que l'état de ma santé m'eut permis de donner plus d'ordre à mes idées & de soigner un peu plus le style; mais j'espére qu'on voudra, en saveur de l'utilité de la matiere, passer sur la sorme.

<sup>(</sup>a) La direction même des couches, qui comme nous le verrons, est quelquesois difficile à observer, est considérée dans quelques endroits comme un secret d'Etat. Je pourrois en citer des exemples.

Toutes les personnes qui voulront me faire part des observations & des objections qu'elles ont à faire coutre ma théorie, me feront un sensible plaisir, pourvu que ce soit avec la politesse qui sied aux gens de lettres, politesse que j'aurois souhaité trouver chez tous ceux qui ont écrit contre moi.

Des objections faites dans le ton modéré de la vraie philosophie, sont sans contredit un des meilleurs moyen de s'approcher de la vérité, & de prouver le désir que l'on a de la découvrir. En faisant considérer les objets sous une autre face, elles peuvent conduire à de nouvelles vues. & souvent à des découvertes importantes.

## AVERTISSEMENT.

LA Société se proposant de faire imprimer, dans ce Volume, l'Essai sur l'Histoire Naturelle du Jorat, par M. Le Comte de Razoumowsky, qui avoit été annoncé dans le Volume précédent: mais cet Essai ayant été considérablement augmenté par son Auteur, qui va publier un ouvrage beaucoup plus complet sur le Jorat; la Société a cru devoir le retrancher & y substituer le Mémoire suivant, de M. le Prosesseur Struve, sur les mines de sels & les sources salées.





# INTRODUCTION

SUR

## LE ROC SALÉ ET SA RECHERCHE.



ON pense communément que les sources salées doivent seur fasure à un roc salé, & plusieurs personnes, en se sondant sur cette opinion, ne regardent pas la recherche du roc salé comme entiérement imaginaire; d'autres, au contraire, sans nier l'existence du roc salé, mettent sa recherche au rang des chimeres, parce qu'ils croyent qu'il se trouve dans une enceinte trop petite & trop peu caractérisée pour pouvoir se découvrir sans se plus grand hazard. Si l'on considere la quantité immense de sel qui sort annuellement d'une seule source, en partie à pure perte (a), & qu'on observe que l'Allemagne seule en a plus de 300, on sentira que le reservoir, qui leur sournit depuis tant de siécles, le sel qu'elles charient, doit être immense, & ne peut qu'avoir une grande étendue (b). Si l'on

Quand on confidere que plubeurs foucces d'Allemagne couloient, il y a 1700 ans, & cauferent des guerres entre les Hermandures & les Cattes, que doit-on penfer de leur gran-

deur?

<sup>(</sup>a) Il doit se perdre annuellement, à Arthern, un million de livres de sel, dans l'eau qu'on laisse couler.

<sup>(</sup>b) Quand je confidere, dit M. de Haller, "que depuis le commencement du monde, jusques à présent, les sources chaudes sont demeurées invariablement chaudes; les sources de sel salées, les acidules vineuses; & qu'on n'a observé, ni dans la quantité, ni, dans la force des sources que nous connoissons le mieux, aucun changement durable; je suis porté à croire que toutes les eux reçoivent le sel ou la saveur vineuse dont elles, sont imprignees, de quesque réservé immense & sourcerain qui leur est propre, & qui, d'minue si peu en plusieurs siccles que la perte est insensible. Je crois donc que tous, les travaux des hon mes, quel ues grands qu'ils scient, n'opèrent que très-peu de chose". Description-des Salmes du Gouvernement d'Aig e, par M. de Halter, pag. 43, de l'édition Allemande. Voyages dans les Alpes, par M. de Saussière, T. IV. p. 363.

Qu'ind on considere que pluseurs sources d'Allemagne couloient, il y a 1700 ans, & cau-

veut consulter les relations qu'on nous a données des différens rocs salés, on verra que les lieux qui les recélent ne sont pas destitués de caracteres propres à les reconnoître.

Il n'est donc pas ridicule d'admettre des réservoirs de sel immense, & de les chercher, pourvu qu'on aye les connoissances géologiques, nécessai-

res pour une pareille recherche.

### Local du Roc salé.

Les montagnes se divisent, comme l'on sait, en primitives, en stratissées, & en montagnes d'alluvion. Ce n'est ni dans les premieres, ni dans les dernières que se trouve le roc salé. Toutes les observations s'accordent à le placer dans les montagnes stratissées. M. Fichtel est le seul, qui veut que, dans la Transilvanie, il soit sous le granit; mais il sussit de lire avec attention les raisons qu'il allégue, pour voir qu'elles ne sont rien moins que convaincantes. De ce qu'on voit du sel au pied d'un rocher de granit, s'en suit il que ce rocher repose sur le sel? Si cela étoit, la pierre calcaire compacte se trouveroit sous la roche primitive; ce qui n'est avancé par aucun géologue.

Tous les païs où on exploite du fel présentent des montagnes de seconde formation, & le roc salé se trouve en Pologne, en Tyroll, en Espagne, en Autriche, en Siberie, & en Transilvanie même, dans des montagnes

secondaires.

Par-tout on trouve le roc salé, ou dans le roc argilleux, ou alternant avec lui, ou l'ayant pour base. Les salines de la haute Autriche, selon M. de Born (a); celles de la Transilvanie, selon M. Fichtel; celles de la Baviere, selon les observations que j'ai été dans le cas de saire; celles de la Sibérie, selon M. Pallas; celles de la Pologne, selon M. Bergman (b); celles de Nortwich & de Halle, en Tyrol, selon M. Jars; celles d'Espagne, selon M. Bovles (c), prouvent cette vérité.

Le fable pur ou réuni par un ciment, pour l'ordinaire argilleux, recou-

<sup>(</sup>a) Hamburg. Magaz. T. VI.

<sup>(</sup>b) Abhandl. ein. priv. gef. in Boehm. T. I. p. 296, 297, 349.

<sup>(</sup>c) Hist. Nat. d'Espagne, No. 376 & seq.

vre en plusieurs endroits le roc salé; c'est ce qu'on voit en Sibérie, en

Pologne, en Transilvanie, à Nortwich, à Berchtolsgaden.

Le gyps se trouve à côté du sel dans toutes les salines de la Transilvanie, de Marmorotsch, de la haute Autriche (a); de la Pologne & de la Sibérie. Sa destruction forme dans nombre de districts salés, des entonnoirs gypseux, semblables au premier coup-d'œil à des craters.

La pierre calcaire se trouve dans tous les environs des falines, & l'on

y observe pour l'ordinaire des pétrifications (b).

Quant à l'élévation des lieux où se trouve le roc salé, elle n'a rien de fixe. Une personne très-instruite dans cette partie, observe que celui d'Arbonne, en Savoye, se trouve près de la région des neiges; celui de Tyrol est plus bas; ceux de la Baviere & de la Hongrie sont plus bas encore; ceux de la Pologne & de l'Angleterre sont les plus bas de tous; le premier est sous la mer ou à son niveau; à en juger par les observations de M. Schober (c), dont M. Kaestner sait mention (d).

Tout ce que l'on fait sur le roc falé (e), c'est qu'il se trouve dans les montagnes à couches, dans le roc argilleux ou alternant avec lui; mais la place qu'il occupe dans ces montagnes n'a pas encore été déterminée, quoi-

que nous ayons assez de données pour la fixer.

La pierre calcaire, compacte, (calcareus aquabilis Wall.) reposant sur le roc argilleux; celle-ci sur le gyps, & le sel se trouvant dans le roc argilleux; il s'ensuit que le roc salé se trouve sous la pierre calcaire compacte.

L'expérience a prouvé cette vérité: par-tout où l'on a percé plus bas les montagnes à fel, pour s'enfoncer dans le roc falé, (& que l'on n'a pas attaqué les couches à contre-sens) on a traversé la roche calcaire (f),

(b) Abh. ein. privatgesellsch. in Bochm. T. I. p. 357. (c) Hamburgisches Magasin, T. III. p. 250.

(d) Ammerkungen über die Markscheide Kunst, dans la Présace.

(f) Si on attaque les couches à contre-sens, ou dans leur chevet, on rencontre au lieur de pierre calcaire, du gyps, parce qu'au lieu d'attaquer le toit du roc salé, on attaque le chevet; observation que j'ai cru nécessaire, parce qu'il convient de s'en rappeller pour

juger de nos falines.

<sup>(</sup>a) La nature, dit M. Pallas, paroit avoir produit dans ces contrées les montagnes gypseuses, auprès de ses trésors de sel souterrains.

<sup>(</sup>e) Quoique l'élévation des lieux où se trouve le roc salé n'ait rien de fixe, & soit indéterminée, il paroit cependant qu'il est exclus des parties des montagnes à couches les plus élevées & les plus près des gran les chaines de montagnes primitives. On en exposera ci-après la cause probable.

& on est arrivé immédiatement après au sel. C'est le cas des mines de Hallein (a). Dans l'Autriche, la pierre à chaux recouvre l'argille du roc salé (b).

### Local des sources salées,

Les fources falées habitent aussi les montagnes stratisiées; elles sortent du gyps, du roc argilleux ou de la pierre calcaire qui les recouvre, quel-

quefois du grès.

Elles fortent du gyps à Arthern (c), à Franckenhausen (d), à Dörrenberg, à Altkösen (e), & à Lünebourg; d'une argille endurcie, rensermant du gyps à Sulz, à l'Ilm. On a traversé, à Stutterbeim, des couches d'argille, de terre grasse & de gyps, avant que d'arriver aux sources. Elles sourdent d'une argille rouge à Heise & à Detsort; d'une argille endurcie à Nortwich & à Halle en Souabe; d'une pierre calcaire grise, qui alterne avec le gyps & l'argille à Kōsen; d'une pierre calcaire alternant avec de l'argille à Stassurth & à Unna; de la pierre calcaire à Soden près de Francsort; d'après mes observations, à Lindenau, selon Glaser, & à Rothenseld, selon Beckmann; d'une pierre calcaire, bouleversée à Schoeningen.

Rarement on les voit fortir du grès. Elles découlent à Salzschlierf, dans l'Evêché de Fulda, d'un grès argilleux qui se trouve sous l'argille. Elles sortent d'une brêche recouverte de pierre calcaire à Reichenhall; d'un sablon recouvert de pierre calcaire à Allendorf; du sable à Sulze, dans les environs de Zelle.

Quoique nous les voyons fortir de différentes pierres, leur domicile propre, c'est le roc argilleux; observation importante à laquelle on n'a pas fait assez-d'attention.

Le

<sup>(</sup>a) On entre à Hallein, dans le roc faié, par une très-longue gallerie taillée dans le morbre anoir.

<sup>(</sup>b) Abhandl. einer priv. gef. in Boehm. T. I. p. 170.

<sup>(</sup>c) Charpentier mineral. geogr. p. 378. Voigt.

<sup>(</sup>d) Charpentier, ibidem.

<sup>(</sup>e) Charpentier, ibidem.

Le roc argilleux est en effet le domicile des sources salées, elles s'y trouvent sous la pierre calcaire compacte; & si dans l'exploitation, les circonstances permettent de parvenir à la couche argilleuse, elles s'y montrent à découvert. Les faits suivants prouvent cette vérité. Pour parvenir aux sources salées, on entre dans l'argille à Altkösen, selon M. Charpentier; à Koetschau (a) & à Lützen, selon M. Heun, & dans nombre d'endroits, dont je ne serai pas l'énumération. Cette couche leur sert, pour ainsi dire, de réservoir, & elles n'attendent pour en sortir qu'un habile ingénieur, qui brise les parois de la prison qui les renserment. Dans nombre d'endroits on tombe, en perçant, dans une couche argilleuse, molle, d'où l'eau jaillit avec véhémence. Dans le moment où on atteignit la source à Oberneusalza, le perçoir s'ensonça de dix pieds (b). Le même phénomène eut lieu à Sulz, dans le duché de Würthemberg.

Comme les eaux falées se trouvent dans cette couche argilleuse, il arrive que dans quelque endroit qu'on la perce, le même phénomène a lieu, comme on l'a vu, d'une maniere frappante, à Sulz, au Neckar, & à nombre d'autres endroits, de maniere qu'il est démontré qu'on peut confidérer dans les environs, des sources salées, la couche argilleuse comme imbibée d'eau salée, & considérer dans ces lieux la couche argilleuse comme une espèce de bassin ou de réservoir (c). Les eaux y sont gênées & pressées par la colomne de l'eau affluente; aussi dès qu'on ouvre la couche argilleuse. l'eau s'élève à une hauteur considérable; ce dont Dörrenberg

<sup>(</sup>a) Heun, pag. 323.

<sup>(</sup>b) Voigt Mineralog. Briefe über di herz. Veymar.

<sup>(</sup>c) Dans ce Mémoire, je confidere par-tout la couche argilleuse comme susceptible de recevoir dans son sein, des eaux, & de se laisser traverser par elles; cependant on regarde l'argille jusqu'à un certain point comme imperméable à l'eau. Pour lever le doute qui pourroit s'élever chez différentes personnes à ce sujet, je dois observer, que sous le terme de roc argilleux, je ne comprends pas simplement l'argille proprement ditte, mais toute roche dont l'argille sait le principal élément, & si elle est remplie de sentes & de vuides, elle est pour lors susceptible de laisser passer les eaux, & c'est le cas de la couche argilleuse où se trouvent les sources. Le roc argilleux de cette couche est percé de trous, de sentes & de crevasses sans nombre, par lesquelles l'eau peut aissement s'insiltrer. Ces fentes dépendent en partie de la nature de la pierre, qui est naturellement fendillée, comme nous le verrons dans la description du roc du cilindre, & en partie aussi des vuides occasionnés par le sel enlevé, & ensin en partie dans quelques endroits, par le bouleversement qu'il a subi par la destruction d'une partie de la couche subjacente dont nous verrons plus bas la nature.

présente un exemple frappant (a), & elle monte jusqu'à ce que son poids égale la pression qu'elle reçoit; phénomène, qui mal vu a fait croire que les sources venoient pour le plus souvent de bas en haut: si on perce à plusieurs endroits la couche, les eaux, au bout d'un certain temps (b), remplissent tous les puits au même niveau, & si l'on puise l'un, les autres, au bout d'un certain temps diminuent; & de plus le degré de salure est chez tous le même, (si le local est tel que les eaux douces ne puissent y pénétrer) ce qui prouve clairement la communication des sources salées.

C'est à cette communication que nous devons nombre de sources, & on l'a toujours cachée avec soin, par les raisons alléguées dans la Préface. Par-tout où il y a des sources les unes près des autres, on trouve qu'elles se communiquent. La source électorale d'Artern, découverte par M. Borlach, & l'ancienne; les sources de Halle en Saxe (c), celle de Smalcalden, celles de Salzungen, de Sulz, communiquent (d).

La couche argilleuse étant imbibée d'eau salée, dans les districts des sources salées, & suivant comme les couches qui la recouvrent des loix particulieres; on peut considérer les eaux salées comme soumises à ces mêmes loix; point-de-vue important dans ce genre de recherches.

Tel est le local des sources salées, ce qui modifie bien le principe établi par M. Lehmann, sur leur situation dans les montagnes à couche, &

<sup>(</sup>a) Elle fort hors du puits, qui a 226 pieds de profond, & s'éleveroit encore plus haut, si on vouloit la forcer. A Halle en Souabe, elle remplit le puits & le déborde, si on ne puise pas. Il en est de même à Halle en Saxe, au puits allemand.

<sup>(</sup>b) Je dis au bout d'un certain temps; car comme le roc argilleux ne laisse passer l'eau par-tout avec la même facilité, il faut suivant les circonstances plus ou moins de temps. C'est ce qui a fait qu'on ne s'est pas apperçu, à bien des endroits, de la communication des sources. On l'ignoroit, par exemple, à Sulz, avant M. Hers.

<sup>(</sup>c) A Halle, lorsqu'on puise le puits de Gutgur, l'eau du puits allemand diminue, & quand on puise le puits allemand, le Metritz diminue, fait qu'avoit déja observé Hoffmann.

<sup>(</sup>d) De là découle une grande régle, qui est: que par-tout en creusant dans un district salans, on peut trouver des sources, pourvu qu'on choissse les endroits convenables, & pourvu qu'on n'attaque pas les couches à un endroit où la continuation a été interrompue par quelque riviere, ce qui n'arrive que lorsque l'inclinaison des couches est forte, & la couche argilleuse prosonde, comme le prouvent Salzungen, Smalcalden, & nos sources, dont quelques unes sont siparées par la Gryonne.

qui avoit passé jusques ici pour régle; je me contenterai de le citer, ne pouvant entrer, pour le présent, dans les discussions qu'exige son examen.

Voici comme il s'exprime, page 138 de son histoire des montagnes à

couches.

"Les charbons de pierre avec la roche fur laquelle ils reposent, forment toujours le chevet des montagnes à couches, les chytes occupent pleur milieu, & les sources salées le toit, on pour m'exprimer plus clairement, les charbons se trouvent toujours dans la plus grande prosondeur, ou dans le chevet des montagnes à couches : au - dessus d'eux se trouvent les chytes, & l'on trouve toujours dans le toit des montagnes à coupent, che, des sources salées, là où les couches se terminent & finissent".

Je n'examinerai point ici jusqu'à quel point le voisinage des montagnes à filon, & le voisinage des charbons des pierre est en liaison avec le local des sources salées & du roc salé, à cause des discussions que cela exige, & que nous pouvons nous passer pour le présent des corollaires qu'on en

peut tirer.

Un fait qui mérite une attention particuliere, c'est que les sources salées paroissent venir d'un endroit plus élevé; car par-tout où on creuse des sources elles remontent. Toutes les salines, pour ainsi dire, en sournissent des exemples; les plus frappans sont ceux qu'ont sourni Halle en Saxe (a), & Dörrenberg (b).

Un autre fait qui n'est pas moins important pour la théorie des sources, c'est qu'elles sont plus basses que le roc salé des environs. Les sources salées de Reichenhall sont plus basses que Hallein & Berchtolsgaden; celles de Moutiers sont plus basses que le roc salé d'Arbonne. Les sources salées de la Transilvanie, de la Moldavie, de la Vallachie, de la Bukovine, de la Pologne & de la Hongrie, sont toutes plus bases que le roc salé de ces pays.

Non-seulement les sources salées se trouvent toujours plus bas que le roc salé des environs; mais en général elles se trouvent dans des endroits entourés du moins en partie de rocs gipseux, qui sorment souvent des

bassins.

(b) A Dorrenberg, l'eau remonte à 226 pieds de hauteur.

<sup>(</sup>a) Le puits allemand de Halle a 72 pieds de profond, & si l'on reste quelque temps sans faire jouer les pompes, l'eau remplit le puits & restue.

Les fources abondantes fourdent fur tout dans des endroits bas & en bassin, comme par exemple, celles de Soden, près de Francfort; celles de Naubeim & celles d'Artern, qui par sa position est exposée à des inondations (a). Comme la tourbe habite les endroits bas, elle est un indice accidentel des fources falées dans un diffrict falé.

Mais quoique les fources se trouvent ordinairement dans des endroits bas, comme le prouvent Soden, près de Francfort, Auleben, Hergern, Nauheim, qui font ou étoient dans des marais; on se tromperoit si on pensoit qu'elles se trouvent à une hauteur déterminée. Il en est des fources falées comme du roc falé, leur élévation n'a rien de fixe. Suldorf, Schoencbeck, Altenfalza, Stasfurth, Aschersleben, Koethen, Halle, Lützen, Artern, Franckenhausen, Dörrenberg, Kösen, Apolda, Koetschau, &c., offrent une suite de salines plus élevées les unes que les autres, en commençant par Suldorf, qui est la plus basse. Les fources salées de la Suisse, & sur-tout la fontaine Charles, en Chamosaire, font bien plus élevées que celles de Savoye (b); celles de Savoye plus élevées que la plupart des falines d'Allemagne, &c. &c. En effet, comment pourroient-elles avoir une hauteur déterminée, puisque la couche argilleufe dans laquelle elles fe trouvent n'en a point. Il n'y a point de terme au-dessus ou au-dessous duquel il ne s'en trouve que les limites des montagnes à couches: le niveau de la mer ne peut pas même fervir de terme; car nous avons sous la mer des exploitations dans des montagnes à couches (c).

On remarque encore que les fources falées fe trouvent fouvent le long ou près de quelque riviere, parce que les rivieres & les ruisseaux qui s'y rendent, mettent à découvert les couches qui recouvrent la couche argilleuse. Crentzburg, Allendorf, Carlsbaven, sont le long de la Verra: Kötschau, Sulza, Kösen, Dörrenberg, Halle, sont le long de la Saale. Les salines de Dieuse, Moyenois & Chateausalins, sont toutes situées le long de la vallée qu'arrose la Saille. Dans le comté de Cheshire les salines sont

(a) Charpentier, mineral. geogr. pag. 356.
(b) La fontaine Charles est à environ 600 toiles au-dessus du niveau de la mer.

<sup>(</sup>c) Quoique l'elevation des fources salces n'ait rien de fixe, elles paroissent cependant comme le roc sale, exclues des parties des montagnes à couches les plus élevées & les plus près des grandes chaines de montagnes réputées primitives. Elles ont cela de commun avec le roc sale, & l'on peut voir, ci-dessus ce que j'ai dit à cet égard.

pour la plupart le long du fleuve Werver; creusez chaque côté de ce fleuve, sur plusieurs milles de longueur, & l'eau salée ne vous manquera pas, dit Lister (a). Dans un district riche en sources, on remarque souvent par les mêmes raisons, qu'elles sont de suite au pied de quelque chaine particuliere de montagnes; c'est ainsi, par exemple, qu'on a le long du pied des montagnes de la Missie, une suite de salines le long de la Saale & de l'Unstrut (b). Elles se trouvent non-seulement près d'une riviere. mais ordinairement du côté où les couches présentent leur tête à la riviere, fur-tout si l'inclinaison des couches n'est pas considérable. Dans nombre d'endroits où on trouve du gyps & des fources falées, on obferve que le gyps & les sources salées se trouvent dans des endroits bas, où les couches présentent leur tête au jour. Dans presque toutes les falines que j'ai vues & où j'ai pu observer les couches, elles s'enfoncent & présentent leur tête au jour & à la riviere qui les avoisine. On peut le voir distinctement à Sulz, au Neckar, à Halle en Souabe, & dans nos falines (c).

On trouve fouvent dans les endroits où il y a des fources salées des plantes qui ne croissent pour l'ordinaire que dans des endroits qui en recélent.

Le Triglochin maritimum.

La Salicornia herbacea, ou le kali geniculatum.

L'Aster Tripolium.

La glaux maritima.

Et la Salfola kali,

sont fur-tout dans ce cas; elles ont quelquesois servi à découvrir des sources. C'est ainsi, par exemple, que M. de Haller en découvrit une entre Harste & Gættingen, par le moyen du Triglochin; mais ces plantes n'accompagnent pas constamment les sources, ni ne sont pas toujours des indices certains; il ne s'en trouve point, par exemple, autour de nos sali-

<sup>(</sup>a) Philosophical. Transact. T. I. p. 361.

<sup>(</sup>b) Zimmermann. Berg. academ. p. 105. (c) Il feroit à souhaiter qu'on examina si ce phénomène se présente dans le plus grand aombre des salines, & qu'on en rechercha les causes & l'influence.

nes: il paroît que c'est sur-tout lorsque les sources forment des marais, qu'on les rencontre. La salicornia berbacea se trouve, par exemple, en abon-

dance à Arthern & Hergern.

La falure des eaux n'est pas par-tout la même, & dissère suivant que les eaux douces y ont plus ou moins d'accès. Les fources qui fortent de la pierre calcaire, par exemple, font ordinairement foibles (a), parce que les eaux douces qui fuivent les couches calcaires s'unissent à l'eau salée, & que la roche calcaire est une des roches les plus fertiles en eaux: comme le prouve chez nous l'Evêché de Basle, & le Lauterbrunn, qui a tiré de-là son nom. Il en est de même des sources qui se sont jour à travers le fable, parce que les eaux douces s'y joignent de tous côtés. Les fources qui fortent du gyps font ordinairement riches, comme le prouve la Saxe & la Thuringe, parce qu'on a pour lors directement l'eau de la couche argilleuse surjacente (b). C'est en partie sur ces principes que repose le fait qui a passé en loi:

" Que plus on perce les couches de terre en profondeur, plus les four-

, ces salées augmentent en salure.

Pourvu toutes fois qu'on ave soin de maîtriser les eaux douces, qui tachent d'entrer latéralement dans les puits, par des garnitures, ou des galleries qui les écoulent (c), ou en s'enfonçant dans la montagne (d), ou en faisant entrer l'eau salée dans des tuyaux, comme à Sulschlierf & Ober-

neusulza (e).

Il est probable que si l'on pouvoit aller prendre les sources dans la couche argilleuse, à des endroits où les eaux douces des couches avoisinantes, & les eaux externes n'auroient point d'accès, on auroit des eaux presque faturées de sel. Tous les travaux dans les falines tendent à prouver que les fources foibles ne le font que parce qu'on les prend à des endroits:

(b) La source de Franckenhausen, par exemple, est de 10-11 pour cent. Charpentier.

(d) C'est ce qu'on a fait à Sulz dans le Würthemberg.

<sup>(</sup>a) La Vetteravie, si abondante en sources, n'en a pas une à 3 pour cent, selon M. Langsdort, aussi sortent-elles toutes de la pierre calcaire.

p. 377.
(c) C'est ainsi qu'à Halle en Souabe, on a des galleries où les eaux douces se rendent & d'où on les extrait.

<sup>(</sup>e) Il ne faut pas toujours des travaux particuliers pour écarter les eaux douces, souvent il suffit de ne pas faire jouer trop vivement les pompes. On verra les grands avantages de ce moyen simple, dans ma Description des Salines de Sulz.

où les eaux douces ont accès, & "que par-tout où il y a une fource , foible, on peut en trouver une plus forte: vérité fur laquelle on ne fauroit assez insister, malgré les exceptions auxquelles elle peut être fujette.

Il est des sources qui augmentent en volume dans les temps de pluie; d'autres dont le volume reste invariablement la même. Le premier cas n'a lieu que quand les eaux extérieures peuvent pénétrer jusqu'à l'eau salée. Cest sur de telles sources que les Waiz & les Borlach ont prouvé, que des travaux bien entendus, peuvent améliorer les fources. Si les fources salées venoient simplement de haut en bas, par quelques fentes, & si elles ne venoient pas en suivant les couches, elles seroient toutes sujettes à de grandes variations (a). Dans les temps de pluie & de fécheresse, l'ingénieur le plus habile ne pourroit éviter ces variations. Si les eaux ne s'infiltroient pas le long des couches, comment pourrions-nous aller recouper une source salée, (qui se trouve à l'une des rives d'un fleuve) à la rive opposée, & établir ainsi deux sources communicantes & entre lesquelles couleroit le fleuve; exemples qui ne font pas rares? Smalcalden & Salzungen en offrent des exemples, & même jusqu'à un certain point, nos fources qui sont séparées en partie par la Gryonne. Comment pourrionsnous creuser, sous le lit, des fleuves, pour chercher les sources, sans risquer que leurs eaux n'influent fur elles?

Les principes que je viens d'exposer sur le roc & sur les sources salées, sont suffisans pour mon but. Appliquons ces principes, & voyons les corollaires qui en découlent pour les sources salées en général & celles d'Aigle en particulier; le Lecteur les entre-verra peut-être en partie.

<sup>(</sup>a) Toutes les sources permanentes en général, salées & douces viennent le long des couches; vérité, qui bien appliquée, peut nous être d'une grande utilité, dans la découverte & dans le coupement, soit des eaux salées, soit des eaux douces.



### Théorie des sources salées & du roc salé.

Ce que nous avons exposé un peu plus haut, prouve que le roc salé & les eaux salées, ont un local analogue & parsaitement semblable.

Cette analogie, ou cette ressemblance dans le local, nous conduit d'une maniere bien simple à une des plus importantes vérités; c'est que le roc argilleux rensermant le sel ou le roc salé, ne dissère du roc argilleux rensermant les eaux salées, qu'en ce que le dernier est abreuvé d'eau &

que le premier ne l'est pas.

Puisque le roc argilleux du roc falé ne diffère pas du roc argilleux des fources falées, nous pouvons dire, sans trop hazarder, que les sources falées sortent du roc salé, dans lequel elles ont acquis leur salure, en le parcourant: comme elles sont, un chemin considérable, elles sont salées avant que d'arriver à l'endroit de leur sortie, dont les environs sont souvent dépourvus de sel, & ne présentent plus que les dépouilles d'un roc salé, parce que le sel en a été extrait par les eaux.

Ayant établi que le sel & les sources salées se trouvent dans la couche ar

gilleuse, je puis passer plus loin dans ces recherches.

Les observations de tous les géologues nous apprennent que les montagnes secondaires où se trouve le sel & les eaux qui en renserment, sont composées de couches qui se suivent dans un certain ordre. La pierre calcaire compacte (a), repose, (autant que jusques ici on a pu l'observer) sur le roc argilleux (b), celle-ci sur le gyps (c), & celui-ci sur le grès

(a) Je dis la pierre calcaire compacte; car je n'ignore pas que la pierre calcaire grenelée, à laquelle appartiennent en grande partie les espèces 50, 51, 52, de Wallerius, se trouvent ou alternent même avec la roche réputée primitive.

(c) Lorsque je parle de la couche gypseuse, je ne considere point ces bancs minces de gyps strié ou de sélénite qui se trouvent dans les argilles, souvent de nouvelle formation, & qui sont d'une formation encore plus moderne qu'elles, dont M. de Buffon a expliqué

fort ingénieusement l'origine,

<sup>(</sup>b) Le terme d'argille est ici pris dans une acception générale, & renferme non-seulement l'argille, mais aussi l'argille chyteuse & les chytes vraiment argilleux, ou les ardoifes proprement dites, sur lesquelles reposent les montagnes calcaires, près des montagnes primitives. Il paroit que ce n'est que dans l'éloignement des montagnes primitives que l'argille même sert de base à la pierre calcaire. On peut voir dans l'ouvrage de M. de Saussure plusieurs observations sur cette supposition de la pierre calcaire, sur l'ardoise, T. I. p. 401, 402, & autre part.

grès (a), & d'autres couches qui reposent enfin sur le granit (b). Quelques Auteurs, je le sais, soutiennent qu'en Allemagne, le gyps se trouve en général sur la pierre calcaire; quoiqu'il s'en trouve sur la pierre

<sup>(</sup>a) Grès, qui dans quelques contrées à sel se rapproche de la Grauvacke du Harz. Le grès qui se trouve à Bottendorf, entre le gyps & les chytes cuivreux, paroit être de cette espèce.

<sup>(</sup>b) Ce feroit trop avancer, que de foutenir en thèse générale, que le grès occupe toujours cette place, parce qu'il y a des grès de différente formation. Je ne soutiendrai pas non plus qu'il y ait toujours du grès sous l'argille; car il en est du grès comme des autres couches, il peut manquer en plusieurs endroits. Il se pourroit, qu'en Suisse, il n'y eut que rarement du grès sous l'argille, & que la plupart du grès de notre pays fut de formation plus moderne que la pierre calcaire & reposa sur elle. L'ai vu évidemment reposer aux environs de Bienne, de Gottstadt & de Lengnau, le grès sur la pierre calcaire. D'après l'ouvrage de M. de Saussure, il paroit que les grès des environs de Genève repofent fur la pierre calcaire. Voy. Voyages dans les Alpes, T. I. pag. 187. 188. 189. Je trouve cependant, p. 41, un exemple de grès recouvert de pierre calcaire. , l'ai vu. , dit-il, pag. 41, sur le côteau de Boisy, un banc de pierre calcaire, qui recouvre les molasses dont le reste de ce côteau est compose, & page 217, M. de Saussure observe que les grès règnent non-seulement au-dessus, mais encore au-dessous des bancs calcaires de la montagne des Voirons". Mais quoiqu'il en foit du fit du grès, notre théorie n'en souffre point. Une remarque importante à laquelle on ne sauroit faire trop d'attention, c'est qu'on ne peut pas juger de la suite des couches des montagnes stratifiées, par celles qu'on observe dans les parties des montagnes à couche les plus voisines des principales chaines des montagnes primitives; car dans ces parties, pour l'ordinaire, plusieurs couches manquent, que nous trouvons dans ces mêmes montagnes plus près de la plaine, sans doute parce que leur elévation & l'inclinaisen de leurs couches étoit moins propre à recevoir les dépôts des couches qui manquent. Le gres & le gyps paroiffent être sur-tout dans ce cas. On remarque encore que l'épaisseur de quelques couches est moindre près des montagnes primitives. Qu'on se rappelle donc que le grès peut occuper, selon les différentes epoques de sa formation, différentes places, & que la pierre calcaire peut-être recouverte de différens lits alternatifs d'argille, de grès & de pierre calcaire de formation plus moderne. On peut en voir des exemples dans les Lettres de M Voigt. Au Hanz, selon M. Lasiur, le grès & la pierre calcaire reparoissent deux fois, selon l'ordre fuivant, qu'il indique:

Granit, schiste, grauwacke, grès, gyps, pierre calcaire, grès, pierre calcaire, terre végétale.

Ce que j'ai dit sur le grès a lieu pour le gyps. A quelques endroits on en a trouvé sous le grès; à d'autres, quoique très-rarement, sur la pierre calcaire.

Dans les environs de Berka, à l'Ilm, se trouve une couche de grès assez étendue pout former des montagnes, qui repose entre une pierre calcaire, bitumineuse & le gyps. Voigt Verzeichnir, p. 18 Peut-être les grès, de différente formation, ont-ils des caractères propres à les reconnoître. Les grès, par exemple, à gluten marneux, pourroient bien être tous de formation moderne.

calcaire, fon gite ordinaire est sous cette pierre, comme le prouvent les observations de MM. Voigt & Charpentier. Ce que nous dirons plus bas fera voir ce qui peut avoir fait illusion à quelques observateurs (a).

Dans quelques endroits, l'une ou l'autre de ces couches manque; mais l'ordre établi subsiste cependant. Le gyps recouvre, il est vrai, quelquefois l'argille; mais dans ce cas il y a des couches alternatives de gyps &
d'argille; ce qui ne détruit pas, mais modifie simplement ce que nous
avons avancé. Ce que j'ai dit sur le gyps & l'argille, doit aussi s'entendre de la pierre calcaire & de l'argille, sur-tout de la pierre calcaire qui
se délite par bancs minces (b). Toutes les observations que j'ai eu occasion de faire m'ont confirmé cette suite, & nous pourrons la voir d'une
maniere évidente dans plusieurs salines. A Sulz au Neckar, la pierre calcaire, l'argille & le gypse, se succédent. A Arthern (c), & Oberneusulza, l'argille recouvre le gyps (d).

Quoique la roche calcaire compacte, (calcareus aquabilis Waller.) aye par-tout, (du moins par-tout où on observe son chevet) sous soi, un roc argilleux, ou de l'argille, cette argille n'est pas toujours impregnée de sel ou imbibée d'eau salée, parce que sans doute elle a été dépouillée du sel qu'elle contenoit. Elle doit pour lors être considérée comme un

roc défalé.

On doit donc, à mon avis, considérer le roc argilleux qui se trouve entre la pierre calcaire & le gyps (e), sous trois états.

(b) Cette espèce de pierre calcaire mérite un examen particulier.

(c) Charpentier miner. géog. p. 356.

(d) Souvent on peut croire que l'argille recouvre le gyps, si on attaque les couches dans leur chevet. Quand on me diroit, à tel endroit l'argille recouvre le gyps, je ne le croirois que quand on pourroit m'assurer que là où l'observation s'est faite, on n'a pas ataqué les couches dans leur chevet. Je suis bien éloigné cependant d'admettre que nulle part le gyps ne se trouve sur l'argille, quoique je n'en connoisse aucun exemple. Rien n'est plus nuisible en géologie que d'établir des régles générales, & si je le fais, je sous-

entends toujours qu'elles peuvent avoir des exceptions.

<sup>(</sup>a) Dans toute la Saze, le gyps se trouve presque toujours sous la pierre calcaire. Charpentier, pag. 350.

<sup>(</sup>e) Je dis le roc argilleux qui se trouve entre la pierre calcaire el le gyps; car je suis bien éloigné de croire que toute argille repose sur le gyps ou ait sur soi de la pierre calcaire. L'argille refractaire de Lengnau repose par exemple immédiatement sur la pierre calcaire. La plupart même des argilles ont un local différent, & sont de sormation plus moderne. Les différentes origines & les différens sites des argilles présentent un champ des plus vastes & des plus intéressants.

1°. Ou comme pénétrée de sel.

2°. Ou comme imbibée d'eau falée.

3º. Ou comme désalée.

Je me dispense pour le présent, de montrer le grand jour qu'offre ce point de vue, & de détailler les signes auxquels on peut juger de l'état de la couche argilleuse.

Nous avons vu que le roc falé & les fources falées fe trouvent fous la pierre calcaire & dans le roc argilleux, & que la pierre calcaire & le roc argilleux forment des couches; il s'enfuit de-là que le roc falé & les fources falées forment aussi des couches, vérité que nous avions établie pour les eaux falées fans l'appliquer au roc falé.

Ne croyons pas que la nature ait fait une exception pour le roc falé; il forme une véritable couche qui suit les mêmes loix que les autres, vérité simple, mais qui a été méconnue jusqu'à présent, & c'est la cause de l'ignorance où l'on est encore sur les loix du roc salé & des sources falées. Parcourons les faits que présentent les exploitations à sel, & tout nous confirmera cette vérité. Les falines de Baviere, d'Autriche & du Tyroll, en fournissent des exemples frappans. Je n'ignore pas qu'on a hypothétiquement donné dans la haute Autriche, une figure conique au roc falé, parce que l'ayant entamé dans le fuvant des couches, les galleries devenoient plus longues à mesure qu'on s'abaissoit. Ces saits mêmes parlent en notre faveur. On ne fauroit assez infester sur cette vérité. Le roc salé forme conche (a). Mais cette couche ou ce dépôt a-t-il été partiel? N'v a-til eu que certains districts privilégiés? Non! le dépôt n'a point été partiel. Le roc salé est incontestablement du à un dépôt de la mer, & il n'y a aucun doute à cet égard (b). En admettant même l'hypothése de M. de Charpentier, qui croit que le sel est un produit du gyps; le roc salé seroit toujours à considérer comme un dépôt de l'ancienne mer, puis-

<sup>(</sup>a) La description que nous a donné M. Bourles de la couche de sel de Valliera, mérite d'être lue. On y voit le sel suivre les couches & passer avec elles dans les collines voisines. Hist. nat. d'Espag. p. 376 & suiv.

<sup>(</sup>a) On remarque même quelquefois que les lits du roc falé font ondés comme l'est le rivage près de la mer. Pallas a observé ce phénomène en Sibérie, & M. Jars à Nortwicht.

De qu'il y a de plus singulier. dit-il, c'est que les couches de sel sont dans une position qui seroit croire que le dépôt s'en est sait par ondes, comme on voit ceux que la mer fait sur ces côtes.

que le gyps ou du moins la pierre calcaire, qui le compose en est un (a).

Nulle part nous ne voyons un dépôt de la mer s'étendre à de petites distances : il en est de même du roc falé; d'ailleurs l'expérience confirme ce que l'analogie nous indique.

Si nous considérons l'étendue du dépôt de sel qui suit des deux côtés toute la chaine des monts Carpathes, & les chaines attenantes de la Transilvanie, de la Moldavie, & de la Valachie, dans une longueur de passé 150 lieues (b); l'étendue de celui qui parcourt le Tyroll, la Eaviere & l'Autriche, l'étendue du dépôt de sel de la Sibérie, des parties méridionales de la Russie & de la grande Tartarie, & d'autres païs dont on peut voir l'énumération dans l'histoire des minéraux de M. de Bussion; le nombre prodigieux de sources salées de l'Allemagne; nous verrons bien que la nature n'a pas été avare dans ces dépôts, & qu'on ne peut guères en admettre de partiel. Nous ne saurions par conséquent chercher avec M. de Bussion, des causes partielles & adopter son idée ingénieuse à la résutation de laquelle nous ne nous arrêterons pas pour le présent (c).

<sup>(</sup>a) Les pétrifications que l'on rencontre, selon M. Bergman, au sond des couches salées de la Hongrie & de la Pologne, prouvent bien l'origine marine.

<sup>(</sup>b) Abhandl. ein. pric. gef. in Boehm. T. III. IV. V. (c) Quoique je n'admets pas l'hypothèse de M. de Buffon, je m'en forme une qui y a quelque rapport, mais qui est plus générale. Je pense que dans l'abaissement des eaux il est resté de grands laus, ou de petites mers, dont le dessechement a donne ensuite lieu au roc sale; ce qui me paroit bien plus probable que les marais salans de M. de Buffon. M. le Comte de Razoumowski observe avec raison, qu'il y a nombre de saits géologiques qui ne peuvent guères s'expliquer sans admettre qu'il ait existé autresois des lacs, & il sera vraisemblablement part de ses observations à ce sujet au public. M. Gruner est d'avis que la Suisse a été autresois un lac, & son sentiment n'est pas destitué de vraisemblance. Die Naturgeschichte Helvetiens in der alten velt, Bern. 1773. Le gyps contenu dans l'eau de la mer, concentrée de ces lacs, se sera précipité au fond, ensuite le sel conjointement avec le limon de l'eau de ces lacs. Je n'insisterai pas sur cette hypothèse; elle demande des comparaisons d'observations, dans le détail desquels il seroit inutile d'entrer pour le présent. Je me contenterai d'expliquer par son moyen, quelle peut avoir été l'origine du schiste, qui, près des montagnes primitives, se trouve au lieu d'argille sous la pierre calcaire. Il est probable, que dans le desséchement, les eaux, en descendant peu à peu, ont emmené avec elles le sel vers les parties les plus basses, & que l'argille la plus près des grandes chaines primitives, la plus élevée & la plus inclinée, soit restée dépourvue de sel, & que ses parties, par la plus rapprochée, ayent produit les ardoises. Par cette hypothèse, il est aisé d'expliquer pourquot on ne trouve point de sel dans les ardoises pro-prement dites, & pourquoi c'est l'ardoise & non l'argille proprement dite, qui sert de base à la pierre calcaire, près des montagnes primitives.

Mais nous voyons que le dépôt des eaux s'est fait suivant certaines loix, que les différens sédimens de la mer se suivent dans un certain ordre, qui fait une partie de l'étude du géologue. Le roc salé ne sait pas exception à cette régle. Nous pouvons donc conclure avec assurance, ce que nous avions proposé comme sait, que le roc salé forme couche, & que le roc des sources salées n'est que cette couche imbibée d'eau. Je me répéte, il est vrai; mais ces vérités sont assez importantes pour être répétées; quoiqu'elles soient très-simples, personne que je sache, ne les a entrevues, tant il est vrai que ce qu'il y a de plus simple, est ce qui tombe le dernier sous les sens.

: Après ce que j'ai fait précéder, je puis préfenter en forme de corollaire le résumé de ma théorie sur les sources salées; je dis le résumé, car ce n'est pas mon but d'entrer pour le présent dans les détails qu'elle exigeroit. J'en dis assez pour me faire comprendre de ceux qui y prendront quelque intérêt.

#### RÉSUMÉ DE MA THÉORIE,

Avec quelques réflexions sur les sources en général.

J'admets que la couche argilleuse qui se trouve sous la pierre calcaire & sur le gyps, ou alterne avec lui, étoit remplie de sel lors de sa formation. Dans la suite, une partie a été lavée & extraite par les eaux; une partie a été simplement imbibée ou traversée de petits filets d'eau; ensin les eaux n'ont point eu d'accès dans une autre partie. Dans le premier cas, nous ne trouvons sous la pierre calcaire que de l'argille; dans le second, nous y trouvons des sources salées, & dans le troisseme nous trouvons le roc salé (a).

<sup>(</sup>a) Jusques ici je n'ai rien dit sur ces réservoirs, dont il convient cependant de parler, parce qu'ils sont plus eommuns qu'on ne pense, & que la maniere dont on dirige ordinairement l'exploitation des sources salées, n'est pas propre à les faire connoître. Les eaux salées se présentent, comme nous avons vu souvent, dans les lieux où les couches qui s'enfoncent dans la montagne présentent leur tête au jour, & viennent ains de bas en haut. Comme les sources ne viennent pas immédiatement de la prosondeur, il faut admettre, & l'expérience le confirme, que les couches, après s'être ensoncées, remontent, & on est obligé de se représenter l'entre-deux des couches, comme un sistème de canaux où l'eau

L'eau, qui dans le fecond cas, entre dans le roc salé, s'y charge de sel, le parcourt, sort là où elle trouve des issues, & forme quelquesois en partie dans les endroits bas, ou dans les endroits où les couches sont une courbure des especes de reservoirs d'où l'eau sort comme d'un tonneau lorsqu'on les perce (a); phénomène qui se présente au sondement & autre part. Bruchsal, par exemple, paroît être dans ce cas.

Je passe sous filence les phénomènes qui en découlent, pour le local & la direction (b), du roc & des sources salées, parce que la suite de

ce mémoire me conduira à plusieurs de ces phénomènes.

Voyons comment les eaux douces entrent dans le roc falé. Les têtes des couches des montagnes stratifiées sont à découverts sur les pointes & les

descend d'un côté, pour remonter de l'autre. La longueur de la couche qui représente le canal par où l'eau remonte, est la plus courte, & si au lieu de laisser l'eau s'échapper par le dessus de cette branche, je perce latéralement, j'aurai l'eau qui est au-déssus de cette ouverture, dans toute l'étendue de cette couche, jusqu'à-ce que l'eau soit venue au nivelu de mon ouverture. Dès ce moinent je n'aurai que l'eau que j'aurois eu, sans percer, un peu augmentée cependant, parce qu'en diminuant la hauteur de ma seconde branche, je diminue la résistance qu'elle opposoit à l'eau qui entre dans l'autre branche, & l'eau sera souvent plus salée, parce que l'eau qui descend pour lors avec plus de rapidité, entraîne plus de sel du roc salé. C'est-là la premiere espèce de réservoirs si tant est qu'on puisse leur donner ce nom.

Si dans la courbure que font les couches, les couches subjacentes sont susceptibles d'étre rongées par la force avec laque le l'eau agit sur cette courbure, il s'y formera un réservoir; si l'eau, qui en descendant, entre dans cette courbure, est en petite quantité, rélativement à l'épaisseur de la couche, elle en remplira peu à peu les interstices & y formera aussi un réservoir d'eau salée. Dans l'un & l'autre cas, l'eau continuant à affluer, sortira par sa sortie ordinaire. Si j'entame latéralement ce coude, ou cette courbure, j'entamerai le reservoir, & j'obtiendrai beaucoup d'eau par un mécanisme analogue au précédent; mais fort salée, par des raisons dont nous parlerons plus bas, & enfin l'eau diminuera jusqu'à-ce qu'elle soit au niveau de l'ouverture. Voilà la seconde espèce de reservoirs, dont le fondement & Bruchful, présentent des exemples; les réservoirs occupent, ou toute l'étendue de la couche, (ce sont les grands réservoirs), ou ne se bornent qu'à une certaine distance, à cause que les couches, outre la courbure dans le sens de leur direction, se recourbent latéralement & forment de vrais bassins; celui du fondement paroît être dans ce cas. Toutes les salines dont les couches s'enfoncent, peuvent vraisemblablement être traitées comme un reservoir, ou comme notre cylindre du fondement; si le local permet de s'abaisser par des gilleries latérales, point-de-vue qui a été presque entiérement négligé.

(a) Dans une partie de la couche argilleuse, savoir, dans la partie la plus élevée & la plus inslinée, le sel peut s'en être déja séparé, avant le desséchement de l'argille. Voyez

là-dessus la note précédente, sur-tout vers la fin.

(b) Les eaux salées, en Allemagne, affectent souvent de suivre la direction du Midi au Nord. Entre Magdebourg & Halle, on a de suite, du Nord au Midi:

dos des montagnes, & en général fur les endroits élevés, parce que ces endroits ont plus foufferts dans les révolutions de notre globe que les pentes. Les eaux de la pluie, de la neige, la rofée, les ruiffeaux, les torrens, les lacs élevés &c., s'y infiltrent, & fuivent l'entre-deux des couches (a). Si les couches ont des finuofités, l'eau fuivra ces finuofités; fi dans ces courbures la couche est fusceptible d'être détruite ou imbibée par l'action de l'eau, il se formera un réservoir. Si les couches, après s'être ensoncées dans un vallon, remontent, l'eau remontera avec elles, s'il ne se présente pas quelque issue dans leur chemin, &c.

Les eaux qui entrent dans la couche argilleuse, remplie de sel & la sui-

vent, forment les fources salées.

Ces fources font affez égales en tout temps, parce que même quand il ne pleut pas, il reste toujours affez d'eau qui s'infiltre pour y fournir. L'entre-deux des couches qui fait l'office d'un sistème de canaux, offre une si grande friction à l'eau, & les sources sont si éloignées de l'eau qui les abreuve, que la sécheresse n'est jamais assez longue pour que l'entre-deux des couches aye le temps de se vuider complettement. D'ailleurs il pleut plus souvent sur les montagnes d'où les sources tirent leurs eaux que dans la plaine.

Entre Francfort & Gieffen, on a de suite, du Midi au Nord:

Soden, Hombourg vor der höhe, Salzfod, Nauheim, Faverbach, Salzhausen, Visselsheim,
Butzbach, Münzenberg, Treysa, Hergern.

On a du Midi au Nord:

Allendort, Grubenhagen, Salz der Helden, Sulz Detfurth, un peu à droite, & en Saxe, Sulza, Kösen, Naumbourg, &c. &c.

Le grand roc salé de la Transilvanie, de la Hongrie & de la Pologne, s'étend du Nord au Midi: les rocs salés d'Autriche, de Baviere, du Tyrol & d'Arbonne, se trouvent dans la direction du Sud-Est au Nord-Est, & forment une ligne qui passe par le Gouvernement

d'Aigle.

(a) L'eau vient le long des couches. Je ne saurois assez insister sur cette grande vérité. Bien faisse, les questions, si les eaux viennent de haut en bas, ou de bas en haut, & les dissérentes distinctions à faire, se présentent d'elles-mêmes. Nous avons parlé en général, parce que cette vérité s'applique aussi aux eaux douces, & tout l'art du Fontenier repose sur cette vérité & sur celle que les sources une sois hors du roc, s'imbibent dans la terre, jusqu'à-ce qu'elles rencontrent une couche de terre grasse qui les arrête.

En disant que l'eau vient le long des couches, je sais abstraction pour le présent des

eservoirs & de l'infiltration par les fentes.

Cette friction & cet éloignement dont nous avons parlé, empêche aussi que l'augmentation de la pression de l'eau de pluie qui tombe, opere des

changemens fensibles sur l'eau qui sort.

Les fources peuvent d'autant moins tarir, qu'elles viennent de l'eau qui s'infiltre dans une grande étendue. Il ne faut pas croire que l'eau que nous obtenons en perçant une fource, avec une ouverture d'un pouce en quarré, par exemple, foit l'eau qui coule dans une bande de la couche, d'un pouce de large, qui remonteroit jusques là où les couches reçoivent l'eau. L'eau qui est entrée dans la couche qu'on perce, se jette de toute part vers l'endroit où on a percé; comme il arrive à un vase rempli d'eau que nous perçons, & elle sort en plus ou moins grande abondance, suivant qu'elle éprouve plus ou moins de frottemens.

D'après cette explication, on voit que l'on peut avoir des fources qui viennent de haut en bas & de bas en haut, ou pour m'exprimer avec plus de précision, qui, après être venues de haut en bas, remontent de

bas en haut.

Les unes & les autres, lorsqu'elles fortent de terre, soit naturellement, soit en creusant des puits, s'élèvent plus ou moins par la pression qu'elles reçoivent des eaux qui les suivent & qui viennent d'un endroit plus élevé. Nous voyons tous les jours l'eau de nos meilleures sources s'élever, & nous tirons parti de cette propriété (a). Il en est de même des sources salées, elles montent dans les puits souvent à des hauteurs considérables. Les sources chaudes de l'Islande, sur-tout le Geiser, montent à 90 pieds de hauteur, en sortant d'une ouverture, si je ne me trompe, de 19 pieds de diamêtre,

<sup>(</sup>a) La superficie du terrain des environs de Modène est remplie de sources; mais pour la plupart de mauvaise qualité. Pour s'en procurer de bonne, on s'ensonce à cent pieds de prosonceur, où l'on trouve un banc de cailloux roulés: sur ce banc on établit un mût de maçonnerie en brique, qu'on monte jusqu'au niveau du terrain, pour se préserver des couches d'eau intermédiaires. On perce ensuite, au moyen du foret, ce dernier banc; l'eau vient en grande abondance & remonte jusqu'à la superficie du terrain, où elle forme une source que l'on distribue dans différentes maisons. Mémoires à Agriculture de la Société de Paris, année 1787. Trimestre d'hiver, p. 16.

Dans quelques endroits du Pays-de-Vaud, on obtient des sources qui remontent, en percant le grès jusqu'à un banc de marne, imbibé d'eau & qui a sous lui du grès. Lorsque la tête de cette couche de marne est à découvert, il en sort des sources naturelles. Comme cette couche s'ensonce, l'eau, pour parvenir à sa tête, est obligée de remonter.

diamètre, au rapport de MM. Troil & Bergmann. Cette ascension ne sauroit s'expliquer, si on admet pas un sistème de tuyaux, & où pourroit-il se trouver qu'entre les couches qui en sont l'office (a)? car je suis bien éloigné d'admettre des tuyaux effectifs.

L'experience nous prouve tous les jours cette vérité. Si nous avons une fource dont le local ne nous convienne pas, nous allons la recouper en fuivant les couches (b).

Les fources font ou permanentes, ou sujettes à tarir: ces dernières sont dûes à des caux extérieures qui s'infiltrent dans les sentes des couches supérieures des endroits montueux. Les premières sont des sources qui nous viennent le long des couches. Celles qui, quoique permanentes changent par les pluies & par les sécheresses, nous viennent aussi le long des couches; mais il s'y joint des eaux extérieures.

Les eaux qui nous fournissent les sources s'infiltrent sur les parties élevées des montagnes, entre les dissérentes couches qui y offrent successivement leur tête (c). Celles qui s'infiltreront dans les couches les plus bassées s'enfonceront avec ces couches, & ne pourront paroître au jour que là où les couches reparoîtront au jour. Ce ne sera point dans la pente de la montagne; car à mesure que nous descendons une montagne, nous perdons la couche la plus prosonde, & nous venons sur une suivante & ainsi de suite. Arrivé dans le milieu de cette pente, il faudroit creuser à une prosondeur immense pour parvenir aux dernieres couches. Les eaux atmosphériques sont rarement dans le cas de creuser le terrain dans cette pente à cette prosondeur; mais si nous nous approchons de la plaine, nous verrons successivement dans quelques endroits, selon que la position

<sup>(</sup>a) De la même maniere environ, que deux plaques de verre, posées l'une sur l'autre à peu de distance l'une de l'autre, font l'office d'un sistème de tuyaux capillaires.

<sup>(</sup>b) Les eaux minérales de la Ruchenette, en offrent un exemple. Pour les préserver des inondations, on les a coupées plus haut, en suivant les couches de la pierre calcaire d'où elles sourdent.

<sup>(</sup>c) Suivant la grande loi établie par M. de Saussure, P. IV, p. 100, les montagnes fécondaires qui bordent les primitives, ont leurs couches ascendantes vers elles; & en général les têtes des couches des montagnes stratisées regardent la grande chaine dont elles sont les gradins. Leurs couches sont à découvert au-dessus des montagnes, & si de la pointe d'une montagne on descend, on verra, depuis le granit qui leur sert de base, toutes les couches successivement à découvert.

est plus ou moins favorable, les couches supérieures enlevées, & les insérieures à découvert; là où les eaux ont miné & lavé le pied des montagnes, & ordinairement ce sera dans les derniers vallons que nous rencontrerons, & dans ceux où l'action des eaux a pu être la plus forte. C'est ici que nous verrons paroître des sources qui viennent des couches insérieures, sources qui peuvent venir d'une très-grande distance. Comme la couche argilleuse rensermant le roc salé est du nombre des couches insérieures des montagnes à couche, on comprend pourquoi ce n'est que dans ce local qu'on trouve des sources salées? pourquoi on ne les trouve que dans les derniers gradins des montagnes à couche, là où elles se perdent vers la plaine (a), même en Transilvanie, où le sit du roc salé paroît si favorable à fournir des sources dans tous les sites. On comprendra encore comment la tourbe peut, dans des districts salés, servir d'indice pour trouver des eaux salées, & pourquoi elles se trouvent souvent le long de quelque riviere (b).

Comme dans les endroits où les couches qui recouvrent la couche faline, ont été enlevées, cet enlèvement s'est fait dans une certaine étendue; on comprend pourquoi il est ordinaire de trouver plusieurs sources ou d'en découvrir de nouvelles, là où il s'en trouve; & pourquoi il est rare de trouver des sources salées parsaitement isolées. Dans un district de dix lieues, autour de Nauheim, il y a six salines établies, plusieurs sources salées qu'on n'employe pas, & treize sources minérales. Soda, Homlung, Nauheim, Vilselsbeim, Butzbach, Hergern, Münzenberg, Treisa, Crass, Salzbausen, Faverbach, sont très-près les uns des autres, & ont tous des sources salées. Les salines le long de la Saale sont près les unes des autres. Smalcalden, Salzungen & Creuzburg, ne sont pas sort éloignés. Sülbeck est près de Salz der Helden, &c.

<sup>(</sup>a) On trouve toujours les sources salées dans les contrées où les montagnes à couches se perdent vers la plaine. Halle, Stassurth, Schöningen, Harzburg, Salzguter, Unna, Arthern, Franckenhausen, & d'autres contrées le prouvent évidemment. Lehmann, pag. 203.

<sup>(</sup>b) On ne trouve ordinairement les sources salées que dans les derniers gradins des montagnes à couche, où les eaux ont le plus creusé. Chez nous on les trouve dans des gradins intermédiaires, parce que le local a favorisé l'action des eaux, qui ont mis a découvert des couches qu'elles ne découvrent ordinairement que vers la plaine.

Les eaux qui s'infiltrent dans la couche argilleuse nous sournissent les eaux sulées; celles qui s'infiltrent dans les autres couches & principalement dans les supérieures, plus propres par leur nature à les recevoir, sournissent les eaux douces. Plus les couches auxquelles elles sont dûes sont prosondes, moins elles sont sujettes à varier, parce que les sentes des couches extérieures ne descendent pas à de grandes prosondeurs.

Les couches, fous l'argilleuse, quoique moins susceptibles de se charger d'ean, peuvent cependant s'en charger, & comme les sources qu'elles sont en état de sourcir sont plus prosondes que les sources salées; on peut les atteindre dans l'exploitation des eaux salées, en perçant trop bas. De - là découlent différentes régles pour l'exploitation des sources falées.

# DES SOURCES SALÉES

# DU GOUVERNEMENT D'AIGLE

1°. Des sources salées du fondement.

N pense que dans l'intérieur de la montagne qui renserme ses sources salées du sondement, il y a un noyau argilleux auquel on a supposé différentes figures, plus ou moins approchantes de celle d'un cône renversé; noyau qu'on nomme très-improprement le cilindre. On pense qu'il est rensermé de toute part de roc gris imperméable à l'eau salée, & que c'est dans ce noyau criblé de trous & de sentes que se trouvent les sources, comme on peut le voir plus au long, dans la Description des Salines du Gouvernement d'Aigle, de M. de Haller; dans le quatrieme Volume des Voyages dans les Alpes de M. de Saussure, & dans les Voyages minéralogiques de M. le Comte de Razoumowski.

Ce roc argilleux, qui renferme les fources ou le cilindre, ne devroit être, d'après la théorie que je viens d'esquisser, que le roc salé lui-même, imbibé d'eau, & ne seroit simplement qu'une portion de la grande couche de roc salé dont j'ai parlé.

La nature du roc du cilindre, parfaitement semblable à celle du roc sulé des autres pays, sa position, tout ensin paroit nous prouver qu'on ne peut considérer le roc du cilindre que comme un roc salé, imbibé d'eau.

Vous voulez appliquer, me dira-t-on, ce qui a lieu fur la fuite des couches en Allemagne, en Hongrie & en Transilvanie, à la Suisse. Ignorez-vous que ces pays sont très-différens de l'Helvétie? Je me suis fait cette objection; j'ai consulté le peu d'observations que nous avons sur les couches de la Suisse; j'ai fait moi-même quelques observations, & j'ai trouvé en Suisse comme en Allemagne, la pierre calcaire compacte sur un roc argilleux, celui-ci fur le gyps. Je n'ai point vu, il est vrai, de grès sous le gyps. J'ignore s'il existe, mais son absence ou sa présence est fort indifférente, car même en Allemagne il n'y a pas par-tout du grès sous le gyps. Au fondement le gyps repose évidemment sur l'argille, il n'en est féparé que par le roc gris qui est un singulier mélange de gyps, d'argille & de sable, qu'on peut regarder à juste titre, comme une continuation de la couche gypfeuse, puisqu'en attaquant les couches comme on le fait dans les principaux travaux, on traverse le gyps avant que d'arriver à l'argille: que dans quelques endroits la pierre calcaire compacte repose, comme il m'a paru, immédiatement sur la roche, réputée primitive, c'est un fait que je ne révoquerai pas en doute, quoiqu'il ne foit pas suffisamment constaté; mais qui ne prouve rien contre moi, vu que j'ai déja fait observer, que dans la suite des couches, quelquesois les intermédiaires manquent, observation qu'ont fait plusieurs minéralogistes avant moi, d'ailleurs les observations dont j'ai parlé, ont été faites dans le voisinage des chaines primitives, où fouvent des couches intermédiaires manquent.

D'après ce que j'ai dit, on ne me contestera point l'analogie qu'il y a entre le roc salé & le roc du cilindre; mais on me niera que le cilindre fasse portion de la couche dont je parle, en m'alléguant tout ce qu'en ont dit Mrs. de Beust, de Roverea & de Haller.

"Il existe, dit un physicien moderne, des préjugés, qui, du vulgaire, passent aux gens instruits, qui les analysent & les couvrent de ridicule; mais il en existe d'autres, qui prennent naissance dans la classe des génies, & qui soutenus par le prestige d'un grand nom, sont reçus comme des vérités. On craint de les approsondir; un respect presque religieux les enveloppe; on redoute les premiers qui lèvent le bandeau.".

Le cilindre considéré comme un noyau pourroit peut-être être de ce genre; aucun fait, aucune expérience, aucun raisonnement, ce me semble, ne prouve son existence, & MM. de Beust & de Haller, ont eu assez de modestie pour proposer hypothétiquement ce qui, depuis, a presque passé en certitude.

Il est hors de doute que l'idée du cilindre, considéré comme un noyau, s'oppose à ma théorie; mais aussi cette idée est, comme j'espére de le prouver, destituée de fondement, & si jamais opinion sur nos salines a été nuisible, c'est sans contredit celle-là. En admettant pour certaine, l'existence d'un être de raison, l'on ne pourroit tirer que de fausses conclusions, & l'on se fermoit entiérement le chemin à la vérité.

Je ne l'ignore pas, les raisons sur lesquelles on a bâti l'hypothèse du cilindre, considéré comme un noyau (a), sont spécieuses; mais on verra bien-tôt que tout ce qu'on a dit à cet égard, quel spécieux qu'il soit, n'est rien moins que concluant. Voyons sur quoi on s'appuie pour en inférer l'existence d'un cilindre.

En entrant dans la montagne par le roc gris (b), (après avoir traversé le gyps) (c), on trouve un roc argilleux (d), dans lequel se trouvoit l'eau salée. De-là on a conclu qu'il y avoit dans la montagne un noyau argilleux (e).

De ce qu'on a vu qu'à mesure qu'on perçoit plus bas, l'eau sortoit comme d'un tonneau, on la comparé à un tonneau & on la supposé comme tel sermé par le bas & enveloppé de roc dur imperméable à

<sup>(</sup>a) On peut attacher deux idées différentes au mot de cilindre, ou prendre ce mot dans deux sens ou acceptions différentes; savoir celle d'un noyau rensermé de roc gris, ou simplement celle de roc argilleux rensermant des sources. Sous la premiere acception, lè cilindre paroit être un être de raison: sous la seconde acception, il existe, & si je suis porté à nier l'existence du cilindre, c'est sous le premier sens; & c'est à peu-près comme si je disois: je nie l'existence d'un noyau rensermé de toute part de roc gris.

<sup>(</sup>b) C'est le nom que l'on donne dans le pays à un singulier mélange de gyps. de sable & d'argille, assez compacte pour retenir l'eau salée. Voy. Voyages dans les Alpes, de M. de Saussure, T. IV. p. 360.

<sup>(</sup>c) Après avoir traversé le gyps, on parvient au roc gris, ibid.

<sup>(</sup>d) Descript. des Salines du Gouvernement d'Aigle, par M. de Haller, pag. 12, 13.

<sup>(</sup>c) Le roc argilleux ou le roc du cilindre est une pierre limoneuse ou argilleuse, d'un noir tirant sur le bleu, tendre, luisante, naturellement divisée en petits fragmens irréguliers. Voyages de Mr. de Saussure, T. IV. p. 360.

Peau (a). M. de Beust avoit déja comparé nos falines à un tonneau de pierre. Cette idée s'est perpétuée, & l'on a trouvé l'analogie entre le reservoir de nos sources & un tonneau, si grande & tant de facilité à expliquer par ce moyen, les phénomènes qu'elles présentent, que le noyau, ou un reservoir en forme de tonneau, a été admis par plusieurs personnes comme un fait indubitable.

perce bas, plus l'eau fort avec abondance. De Haller, pag. 15.

"De ce plus grand écoulement, il s'ensuit qu'il est ferme par le bas & enveloppé de roc dur, ibidem, pag. 16; conclusions qu'avoit déja tirée

5 M. de Beuft, en 1733.

2°. 3° Cé qui prouve, suivant M. de Haller, pag. 16, que le noyair se retrécit par le bas; c'est que les galleries poussées d'un puits perpendiculaire vers le noyau; sont d'autant plus longues qu'on s'ensonce d'as vantage. Entre la gallerie poussée en 1742, & celle poussée en 1747, il y a une différence de 40 pieds, dont le cilindre est plus étroit, ibid. pag. 16, & savoir du côté de Nord-Est, ibid. pag. 24.

3°. "Une gallerie poussée en travers du noyau au Sud-Est, prouve qu'il est rensermé de roc gris de ce côté, comme du côté occidental, ibid.

, pag. 25, 26. "

Ces preuves, qu'il existe un noyau, & qu'il forme un cône, ne sont rien moins que convaincantes. On voit évidenment que cet écoulement qu'on comparoit à celui d'un tonneau, en a donné l'idée & qu'on a cherché à l'appuier. De toutes les prétendues preuves, il ne s'en suit que ceci:

1°. Qu'il y a un reservoir.

2°. Que le reservoir, de quelle nature qu'il soit, est incliné contre l'intérieur de la montagne.

3°. Qu'il faut traverser le roc gris, pour y parvenir, des côtés où on le connoissoit du temps de M. de Haller.

<sup>(</sup>a) Ibidem , pag. 15.

Les travaux qu'on a fait depuis M. de Haller, ne tendent pas à confirmer l'idée qu'on se formoit du cilindre. La gallerie du quatrieme côté & la traverse tirée de cette gallerie, a montré que le prétendu noyau se prolongeoit du côté d'Orient, & s'il étoit conique il ne se prolongeroit pas. Composons & supposons-lui la figure d'un cône allongé, si je puis m'exprimer ainsi, ou d'un cône dont la base, au lieu d'être une courbe, approchante du cercle, soit une courbe approchante de l'ellipse, nous n'en serons pas plus avancé; car où est la preuve que le prétendu noyau soit rensermé du côté d'orient. Voulons-nous considérer le noyau comme un filon, nous aurons plus de difficultés encore.

Par l'analogie, nous devons regarder le prétendu novau comme une portion de la grande couche argilleuse. Toutes les observations prouvent, que la fuite des couches est la même dans tout le Gouvernement d'Aigle. Le gyps, le roc gris & le roc argilleux, se retrouvent à Chamosaire & à Panex (a), & par-tout où nous trouvons ce dernier, il présente des indices d'eau falée. On parvient en Chamosaire, comme au fondement du gyps, dans le roc gris & du roc gris au roc argilleux. Voy. Haller, pag. 51, 52; & à Panex, du roc gris au roc argilleux. Voyez Haller, pag. 43, 46. Après avoir traversé le gyps. Voyage minéralogique de Al. le Comte de Razoumorrski, pag. 45. La direction principale des couches est encore la même au fondement, à Panex & en Chamofaire, en comparant ce que M. de Haller dit; car il ne s'exprime nulle part d'une maniere précise à cet égard. Pourquoi supposer que la couche argilleuse forme couche à un endroit, & novau à l'autre? La situation des couches, telle qu'on la connoît, sussit pour expliquer tous les phénomènes de la maniere la plus naturelle & fans aucune gene. Pourquoi donc admettre un être de raison? Pourquoi resserrer la nature & lui dicter des loix qu'elle défavoue?

D'après M. de Haller (b), & suivant les plans & tous les renseignemens que j'ai pu me procurer, les couches au sondement s'ensoncent dans la montagne. Il est pour lors bien clair que les galleries, à mesure qu'on

<sup>(</sup>b) Haller, pag. 13, 43, 51, 53, de l'édition allemande.
(b) Haller, pag. 8, 22. Le principal rocher de cette contrée, dit M. de Haller, est

<sup>(</sup>b) Haller, pag. 8. 22. Le principal rocher de cette contrée, dit M. de Haller, esten couches qui s'enfoncent dans la montagne, intérieurement contre la montagne. Voy.

s'abaissoit devoient s'allonger, pour parvenir à la couche argilleuse qui fuyoit, & qu'elles s'allongeront toujours plus à mesure qu'on les établira plus bas, sans qu'il soit pour cela besoin d'admettre un cilindre ou un noyau d'une figure déterminée.

Suivant les notices que j'ai pu me procurer, la direction des couches du cilindre est, du . . . . . . . . . . . . . Nord-Ouest au Sud-Est.

L'inclinaison . . . . . . Nord-Est (a) Sud-Ouest.

Le pied au Sud-Ouest.

La tête regarde Nord-Est.

La gallerie du quatrieme côté, qui n'a entamé le roc argilleux que par des traverses, s'accorde avec la direction & l'inclinaison indiquée. Cette inclinaison est aussi assez d'accord avec l'observation souvent constatée, que les couches d'une chaine inférieure présentent leurs têtes à la chaine dont elles sont partie; mais n'ayant pas été dans le cas de vérisier ces faits, je les abandonne sans en tirer de conséquence. Il me suffit que les couches s'inclinent vers l'intérieur de la montagne.

Si comme je le pense, d'après les renseignemens que j'ai pris, Pinclinaison des couches est considérable, on expliquera facilement la différence de longueur des galleries dont M. de Haller fait mention. Le calcul peut

fervir à confirmer mon opinion.

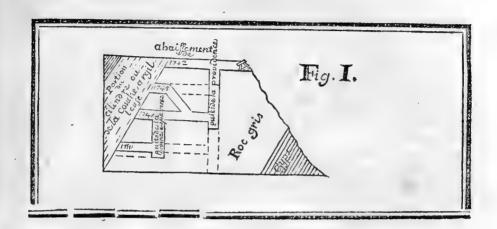
Des plans qui font tombés entre mes mains, confirment mon idée, quoiqu'ils donnent aux couches des environs du cilindre une inclinaison un peu différente. Cette différence ne doit point étonner; car les couches présentent souvent des irrégularités dans leur inclinaison, sur-tout près des salines (b), & d'ailleurs elles offrent souvent dans l'examen de leur inclinaison, des difficultés assez grandes pour qu'il soit sacile de se tromper en l'observant.

Voici

(a) Ou pour parler plus exactement, du Nord-Nord-Est au Sud-Sud-Ouest.

<sup>(</sup>b) Par-tout où îl y a des salines, on remarque, dit M. Voigt, un désordre dans les couches, provenant, sans doute, de la destruction du gyps; désordre qui peut encore venir des éboulemens causés par la chûte des voûtes, ou le remplissage des vuides que l'eau en enlevant le sel a sormé. J'ai vu d'une maniere distincte, en Baviere, naître des désordres dans les couches de cette maniere.

Voici un croquis qui expliquera la maniere dont je me représente l'allongement des galleries.



Quoique je rejette le cilindre ou un noyau de figure déterminée & enveloppé de toute part de roc gris, j'admets que la couche argilleuse sert ou sait sonction de reservoir. Il est facile de concevoir que cette couche, remplie d'eau, peut saire cet esset, en admettant qu'elle se recourbe & qu'elle se prolonge vers des endroits plus élevés, & c'est ce qui a lieu; car on la retrouve comme je l'ai déja dit à Chamosaire & à Panex, comme on le voit en consultant l'ouvrage de M. de Haller. En considérant de plus sa grande épaisseur, que les travaux, dans l'intérieur de la montagne prouvent, il est facile d'expliquer tous les phénomènes de nos salines (a).

<sup>(</sup>a) Nous savons, à n'en pas douter, que la couche est épaisse; mais aucun des travaux entrepris n'est en état de nous déterminer son épaisseur, pas même la gallerie qui a traversé le cilindre, puisque comme je le montrerai plus bas, on la traversé dans une de ses couzbures.

La prétendue enveloppe du cilindre est un phénomène qui découle de lui-même de la position des couches. Si l'on perce de deux côtés la couche adossée contre la roche argilleuse, près de l'endroit où les couches se recourbent; il est certain que je la rencontrerai, & je pourrai dire : la couche d'argille est recouverte à deux endroits par telle ou telle pierre. Il auroit fallu pour prouver l'enveloppe, montrer qu'elle existe du côté du Nord-Est. Nous avons dit que M. de Haller n'étoit pas assuré que le cilindre ne s'étendit de ce côté-là; dès-lors la gallerie du quatrieme côté & sa traverse, a prouvé ce sait & consirmé ce que la suite des couches rendoit probable

Voici à mon avis, l'idée qu'on doit se faire des salines du Gouvernement d'Aigle.

La couche faline s'étend avec les couches qui la couvrent dans tout le Gouvernement d'Aigle & fes environs, à l'exception des endroits où les révolutions causées par les eaux ont mis les couches qui lui servent de chevet, à découvert.

Cette couche, en suivant les inégalités du sol qui lui a servi de base, forme des hauts & des bas. L'eau de pluie qui tombe sur les endroits les plus élevés, où la couche saline se trouve souvent à découvert, pénétre dans cette couche, se charge de sel en la parcourant, & fort quand elle trouve des issues dans son chemin; c'est-là le cas de la source Charles, découverte en Chamosaire, par M. de Frisching, qui se trouve à une trop grande hauteur pour pouvoir s'expliquer autrement. Si elle ne trouve point d'issue, elle se rassemble dans les endroits les plus bas de la couche saline, ou sorme comme des reservoirs dans les endroits où les couches ont une courbure, (ou même quelquesois de vrais reservoirs, en détruisant une portion de la couche gypseuse qui est au-dessous). Cette eau rassemblée forme des soi-disant cilindres, qui percés, présentent tous les phénomènes d'un tonneau qu'on entame, jusqu'à-ce que l'eau du reservoir soit de niveau avec l'ouverture qu'on a faite; il ne coule plus alors que l'eau de la source même, jusqu'à-ce que plus bas.

Le soi-disent cilindre n'est donc qu'une portion de la couche argilleuse, où il s'est rassemblé de l'eau salée, une espèce de Sinchwerk naturel qui

reçoit toujours de l'eau d'endroits plus élevés, à mesure qu'elle en sournit (a).

Il est donc clair que si on se contente de l'eau qui sort d'elle-même, on a à peu-près celle qui y entre; mais si on sait un trou dans le bassin on a l'eau du bassin au-dessus de cette ouverture, & l'eau qu'on auroit eu fans cela, jusqu'à-ce que le bassin se soit vuidé au niveau de l'ouverture.

Non-seulement on obtient en perçant plus bas, plus d'eau, mais une eau plus salée. Peu à peu l'eau diminue en salure & en quantité, & revient pour la quantité & la qualité à l'état où elle étoit avant la percée.

Il en cît de cette portion de la couche argilleuse, entamée dans les endroits, où par sa position elle sait office de reservoir comme de tout autre reservoir où l'eau entre d'un côté & sort de l'autre. Si ce reservoir est prosond & que l'issue de l'eau soit dans sa partie supérieure, il reste toujours dans le reservoir une masse d'eau qui ne s'écoule pas. En perçant plus bas on obtient & l'eau qui y entre & l'eau du reservoir qui est au-dessus du niveau de l'ouverture. L'eau sort avec impétuosité, & par conséquent en grande quantité au commencement, parce qu'elle reçoit tout le poids de l'eau du reservoir au-dessus du niveau de cette ouverture. A mesure qu'il sort de l'eau, ce poid, & par conséquent la vélocité & la quantité de l'eau diminue, & ensin lorsque l'eau du bassin est au niveau de l'ouverture, il ne sort que l'eau qu' y entre (b).

<sup>(</sup>a) Chercher depuis le cilindre le roc salé, sans se douter d'y être, c'est à ce qu'il me paroit, chercher ce qu'on a sous sa main. On ne doit point chercher le roc salé, on y est; mais on doit tâcher de l'entamer à l'endroit le plus convenable.

(b) Après	la pe	rcée d	le						
1747 O				eure ·	•-	W*	••		27 - 30 feilles d'eau.
En 1752		•			• 1		8-		20 - 24
1713	0+	01				8-			12 - 15
1757	•		•		•				10 - 14
1760			91	••	b-		•		6,8
1780		•	•			•		•	5 7

Cette diminution est plus d'accord avec les régles de l'hydrodynamique qu'on ne devroit le penser, & assez pour pouvoir calculer avec assez de vraisemblance quand l'eau viendroit au niveau de l'ouverture, en combinant, à cause de l'eau assluente les deux régles. Les quantités d'eaux en temps égaux, sont, entr'elles, comme les racines des hauteurs de l'eau. L'eau s'abaisse dans un vase prismatique selon les nombres impairs.

Lorsqu'on reste long-temps sans percer plus bas, l'eau du reservoir audessous de l'ouverture reste tranquille, elle devient de plus en plus salée, par la propriété qu'ont les eaux salées de devenir plus fortes vers le bas, lorsqu'on les laisse en repos. A mesure que la partie insérieure augmente en salure, celle du dessus diminue en salure, & se trouvant pour lors plus légere que l'eau affluente, elle sort & est remplacée par l'eau affluente, & ainsi insensiblement la salure du reservoir augmente toujours. Il se peut encore que la salure augmente par la propriété qu'ont les corps graves, suspendus dans un liquide en mouvement de se déposer, s'ils trouvent dans le liquide un endroit tranquille.

L'eau du reservoir étant plus salée que l'eau qui y entre, on obtient, en perçant plus bas, de l'eau plus salée, parce qu'alors on obtient de l'eau du reservoir.

Il se peut encore, comme M. de Beust le pensoit, qu'en perçant plus bas le cilindre, on lève une partie de l'obstacle qui s'opposoit à l'eau sa-lée qui entre dans le cilindre, par où elle acquiert un mouvement plus violent, au moyen duquel elle détache plus de sel du roc salé & augmente en salure; cette cause peut aussi contribuer & augmenter la salure des eaux (a).

Immédiatement après la percée, il ne fort, pour ainsi dire, que de l'eau du reservoir, une eau par conséquent très salée; mais à mesure qu'il en fort, il en entre de la plus soible, & peu à peu la salure de l'eau qui sort diminue (b), jusqu'à-ce qu'ensin tout ce rétablisse dans l'état où il

<sup>(</sup>a) Ce que je viens de citer d'un Mémoire de M. de Beust, prouve bien qu'il n'avoit pas l'hypothèse que lui attribue M. de Haller, que le roc salé se trouvoit plus bas que les sleuves. Ce mésentendu vient de ce qu'on ne la pas bien compris. Il pensoit au contraire, qu'il falloit chercher le roc salé dans les hauteurs, & les sources salées dans la profondeur; sentiment qui s'accorde très-bien avec notre théorie.

(b) Après la				1.	. 1723	l'eau	étoit	à			20	pr.	ce	nt
					1726					•	18	٠	a	
					1727		•				17		٠	
			•		1728				•		16	4	P	
					1729									
		٠	1.4		1730					13 ,à	14	٠	٠	. •

Et l'eau auroit continué à diminuer, si on n'eut pas percé en 1730, le cilindre, 13 pieds plus bas.

étoit avant la percée (a); pour lors l'eau fort comme elle y entre (b).

Comme le reservoir diminue par les percées en hauteur, on doit, à chaque percée obtenir moins d'eau, & on remarque que cela arrive lorsque d'autres raisons ne s'y opposent pas. En 1747, on eut, après la percée, 27 à 30 seilles, & en 1781, on n'eut que douze seilles & un pot par quart d'heure, ou 121 pots environs, à 3 liv. poids de 18 onc. le pot, d'eau douce (c).

M. de Haller admet, avec M. de Beust, que la source s'abaisse successionne de plus en plus, tant qu'elle reste dans le limon bleu du cilindre. Je soupçonne que cet abaissement est illusoire; car je ne connois aucun fait qui tende à le prouver. La diminution de la source s'explique, sans qu'il soit besoin d'affaissement.

Je ne dirai rien sur les expériences de M. de Haller, par où il a augmenté les sources, en faisant ensorte que l'eau d'une folasse s'introduisit dans la montagne (d), ni sur l'action des eaux douces des environs dHucimos (e), sur l'utilité de les détourner ou de les conduire à des endroits convenables, parce qu'il faut connoître parsaitement le local pour en par-

<sup>(</sup>a) Ce phénomène de la diminution de salure a beaucoup de rapport à celui qu'on observe en général dans toutes les nouvelles sources. Au commencement elles sont plus riches que dans la suite, parce qu'au commencement on a l'eau, qui, en séjournant, s'est
chargée de sel. C'est pour avoir ignoré ce fait dans plusieurs nouvelles salines, qu'on s'est
engagé dans des frais de bâtise inutiles, pour avoir trop compté sur la richesse des sources. Sulz en est & en sera peut-être encore un exemple. En général, on ne doit pas trop
compter sur une nouvelle source.

<sup>(</sup>b) Cette expression n'est pas vraie dans toute la rigueur; car elle supposeroit que l'eau ne se sale dans le roc salé qu'au quatre pour cent. Elle s'y sale certainement davantage, comme le prouvent différens filets; mais comme il s'y méle des eaux douces avant que d'arriver à sa sontie, elle ne tient pour lors que quatre pour cent. Sa quantité primitive parolt être, à en juger par les observations que l'on a de 4 - ; seilles par quart d'heure; de maniere que si on ne perçoit pas, on parviendroit ensin à n'avoir que 4 à 5 seilles, au quatre pour cent par quart d'heure.

<sup>(</sup>c) Comme on a eu en 1781, que douze feilles, quantité qu'on avoit en 1755, je foupçonne qu'on sera obligé de se rabaisser dans peu d'années, si on continue à suivre le sistème plus séduisant qu'utile des abaissemens; car il est probable que la diminution se sera dans le même ordre, comme depuis 1755 à 1781, à moins que cette petite quantité d'eau obtenue ne soit due à des causes étrangeres, comme par exemple, aux travaux saits dans la gallerie du quatrieme côté, qui peuvent avoir recoupé en partie la source.

<sup>(</sup>d) Haller, pag. 14. (e) Haller, pag. 20.

ler; mais je ne vois dans les expériences de M. de Haller, rien de contraire à ma théorie.

Ce qui tend à confirmer que la couche renfermant le sel, ne se restreint pas au sondement, au cilindre, ou à un noyau enveloppé de toute part; c'est la salure de toutes les eaux de ces contrées (a); ce sont les indices d'eau salée que l'on trouve à des endroits où il est infiniment plus naturel d'en déduire l'origine d'une couche, telle que nous la représentons (b). La salure du roc gris, salure qui augmente dans la prosondeur ou dans l'intérieur de la montagne (c); la salure du roc du puits du Bouillet (d), qui se trouve bien éloigné du cilindre, sont des saits des plus importans à cet égard.

Ce que j'ai dit sur l'explication des phénomènes des sources du fonde-

ment, suffira pour le présent.

Je ne me suis occupé jusques ici que des sources du sondement. Il me reste à parler des autres sources; mais ayant peu de notices sur elles, j'au-rai peu à en dire.

(a). L'intérieur de cette contrée doit être pénétré de fel, dit M. de Haller, pag. 9-car M. Knecht a trouvé dans les eaux de tous les ruisseaux & dans le Rhône même, du sel.

(c) Plus on va dans la profondeur, plus le rocher est riche en sel, comme le prouvent des essais, où on a obtenu, de 51 quintaux de rocher, 90 liv. de sel, & plus bas,

de 92 quintaux de roc, 190 liv. de sel.

(d) Au puits de Bouillet, on a trouvé après,

II pieds de roc dur.

Une veine remplie de sel transparent.

69 pieds roc gris, fans sel.

12 pieds roc gris mélé de sel, & ainsi de suite, alternativement du roc gris, sans self & du roc gris mélé de sel.



<sup>(</sup>b) Tels sont les écoulemens d'eau à douze & demi pour cent, sortis de la liziere de la pierre grise dans la gallerie du Sud-Est, Haller, p. 26. La forte eau salée du puits qui se trouve à 500 pieds du cilindre au Sud-Est, Haller, p. 24. Les infiltrations tenant 20 pour cent de la gallerie du quatrieme côté, les gouttes salées qui sont dans le ciel des galleries de traverse & qui viennent ainsi de haut en bas; & ensin l'eau presque saturée du puits du Bouillet, éloigné de demi lieue des sondemens.

# II. DES SOURCES SALÉES

# DE PANEX ET DE CHAMOSAIRE.

1º. Des sources de Chamosaire.

C'Est à M. Knecht qu'on en doit la découverte. Comme dans les travaux on a retrouvé ici, comme je l'ai déja dit, le roc gris & le roc argillenx, elles confirment ma théorie. Le manque de renseignemens m'empêche d'en dire davantage. Le sablon qu'on rencontre dans le cours de l'exploitation mérite attention.

### 2°. Des sources de Panex.

La couche gypseuse qui se trouve sous la couche argilleuse des environs de Panex, à eté à ce que je soupçonne, en partie détruite & dissoute par les eaux, & a laissé, par l'excavation qui en a résulté, les couches supérieures sans soutien, qui s'étant ensoncées à quelques endroits, ont formé le sol remarquable sur lequel elle coule, qui comme s'exprime M. de Haller, p. 45, de son ouvrage, est pavé de grandes piéces de roc, couchées les unes sur les autres & interrompues par des crevasses.

L'eau falée, en fortant de la partie de la couche argilleuse, dont la couche gypseuse subjacente a été mieux préservée de l'action des eaux extérieures, à cause de son éloignement de la surface du terrain, tombe dans ces débris & vient au jour (a). C'est dans ces débris qu'elle se charge de plusieurs principes étrangers qu'elle contient, & du limon ferrugineux qu'elle charrie. C'est encore par cette raison que l'eau de Panex vient toujours évidemment de haut en bas, & ne paroît jamais comme d'autres sources, venir de bas en haut. Il se peut qu'en quelques endroits il se soit formé des bassins d'eau salée dans le gyps détruit.

<sup>(</sup>a) La source de Schoeningen ressemble à cet égard à celle de Panen.

La fource de Panex disparoît quelquesois & change d'autres sois de lit, si je puis m'exprimer ainsi; en sortant à un endroit dissérent, phénomène qui découle de ce que les éboulemens qui continuent de se faire, obstruent son issue.

Ce phénomène de la dissolution de la couche gypseuse n'est pas rare: dans quelques endroits il en résulte des cavernes dont la communication

a produit des phénomènes intéressants.

L'exploitation des chytes cuivreux de Mansfeld & d'Eisleben, se fait fous le sol de pareilles cavernes qui leur sont souvent utiles, & encore plus souvent nuisibles, selon que par leur position rélativement à leurs travaux, elles écoulent ou amenent des eaux. On connoît ces cavernes sous le nom de Kalkschlotten. La Carniole & sur-tout les environs de Laybach, sont riches en grottes de cette espèce; ce sont les eaux qu'elles recélent qui forment le lac de Zirknitz, dont le desséchement périodique attire l'attention des curieux (a).

Plusieurs sources salées qui sortent du gyps, sortent de pareilles cavernes ou d'un gyps criblé de petits canaux, dans lesquels s'est infiltrée l'eau salée depuis la couche argilleuse, phénomène qu'on peut voir à Ar-

thern (b).

De ces cavernes, l'eau salée pénétre quelquesois dans les couches insérieures. C'est ainsi que dans une exploitation à chyte cuivreux, de Bottendorf, il s'insiltre de l'eau, qui, bien rassemblée, seroit aussi forte que celle d'Arthern. Dans plusieurs exploitations de Bottendorf, les eaux des galleries prennent un goût salé après de longues pluies. Mr. de Charpentier, M. Mente, & plusieurs autres personnes m'ont consirmé ces faits.

A d'autres endroits, ces cavernes s'enfoncent & produisent des éboulemens, comme à Arthern, Franckenhausen, Suhla, & au-dessus de Creuzburg, le long de la Verra, &c. Dans les environs d'Inderschkirch, on rencontre des affaissemens gypseux en entonnoir qui communiquent à de vastes cavernes, qui selon M. Pallas, doivent s'étendre à de grandes distances.

Ces

(a) Voy. Tobias grubers Briefe hydrographischen Innhalts aus Krain.

<sup>(</sup>b) M. Charpentier, pag. 378, de sa Géographie Minéralogique de la Save, fait mention de ces canaux dans le gyps, en parlant des salines d'Arthern, de même que M. Kerro dans son Histoire des Salines qu'on a en manuscrit.

Ces éboulemens ont donné, à plusieurs endroits, sortie à des eaux salées: à des uns elles sortent de l'éboulement même, comme à Franckenbausen (a); à d'autres elles sortent de la couche argilleuse que l'éboulement a mis à découvert.

Lorsque les éboulemens ont été très-considérables, ils ont formé des lacs plus ou moins salés, selon qu'il y entre plus ou moins d'eau douce, conjointement avec les eaux salées. Les lacs de Mansfeld sont très-peu salés; plusieurs lacs de Sibérie sont très-salés.

## 3º. Des sources salées entre les deux Grionnes.

En 1774, on découvrit de nouvelles sources à la Gryonne, qu'on exploita en 1775. Les indices d'eau salée des deux côtés de la Gryonne, qui ont tari par la recoupée de la source dans deux puits; le voisinage de la roche primitive où je me rappelle d'avoir vu en 1777, des filets de galene, me sont regarder cette contrée comme très-propre à jetter du jour sur la théorie de nos sources.

# Vues sur les travaux a faire dans les Salines du Gouvernement d'Aigle.

## 1°. En général & sur-tout au Fondement.

La couche qui renserme le roc salé étoit répandue par-tout, à des endroits elle est à peu de prosondeur, à d'autres à de très-grandes; à d'autres, ensin, elle a été détruite par les révolutions & ne subsiste plus. En un mot, elle est & a été sujette aux mêmes révolutions que les autres couches.

Comme par-tout où elle subsiste, & par-tout où on peut l'atteindre; elle est comme nous avons vu, ou imbibée d'eau, ou laisse passer librement les eaux qui y entrent, ou est enfin à sec; on peut d'après ces trois

Tome II.

<sup>(</sup>h) Les éboulemens sont fort communs autour du Kiffhauser, plusieurs sont ouverts & très-prosonds. Dans un de ces éboulemens, qui se trouve entre les murs de Franckenhauser, & qu'on nomme le Sohlborn, se trouvent les sources riches & fortes de Franckenhauser. Voigt Miner. 137.

états, se former trois buts différens dans l'exploitation d'une contrée falée.

- 1°. Chercher des endroits où le roc salé est à sec.
- 2°. Chercher les eaux qui le traversent.
- 3°. Chercher les endroits où il est imbibé d'eau.

Il en est de même dans le Gouvernement d'Aigle. On peut se proposer trois buts.

- 1°. De trouver des endroits où le roc salé n'est pas imbibé d'eau.
- 2". De trouver des fources plus riches.

3°. De trouver de nouveaux cilindres, ou pour m'exprimer avec plus d'exactitude, de trouver des places où le roc salé est imbibé d'eau, qui n'a

point d'écoulement, & qui puisse se traiter comme le cilindre.

Ne connoissant pas assez le Gouvernement d'Aigle, pour indiquer les moyens de parvenir à ces buts; je suspens mon jugement sur les travaux entrepris & à entreprendre; leur influence sur l'amélioration ou la détérioration des sources, sur l'endroit le plus propre pour la recherche du roc salé (a); sur les probabilités de trouver de nouveaux soi-disans cilindres, dont M. de Beust soupconnoit l'existence de nouvelles sources, sur le cas qu'on doit faire de l'eau du commun de Douey; sur ce qu'on doit penser au sujet des percemens suturs du cilindre; sur les probabilités que l'eau se sale en tout ou en partie dans la prosondeur, sur les lieux où elle entre dans le roc salé, &c. &c. Je suis encore moins dans le cas de pouvoir parler avec connoissance de cause, sur le degré de probabilité qu'on a de trouver des sources dans d'autres parties du Canton (b), & dans le voi-

(b) Les sources de Lauffenbourg & du Frikthal, paroissent mettre hors de tout doute qu'un bon géologue, en examinant d'un œil attentif les environs entre Arau & Lauffenbourg, ceux de Cassellen, Biberstein, Krüttigen, Absburg, Schinznach, Arburg, Hertenstein, trouveroit des endroits propre à y creuser des sources. Les environs de Spiez & de Krüttigen, & les endroits du canton de Berne, les plus près de Flumenthal près de Soleure,

mériteroient que que attention.

<sup>(</sup>a) M. de Beuft, si je ne me trompe, pensoit dans un temps qu'on devoit rechercher se roc salé dans la croupe des montagnes qui sépare les différentes salines. En 1730, il étoit d'avis que la montagne, à l'opposite du Bouillet, étoit richissime en sel. M. le Comte de Razoumouvisi croit qu'il est dans les falines du Fondement, à une grande prosondeur. M. Wild, suivant M. le Comte de Razoumouvisi, le place dans les prosondeurs de la montagne de Chamosaire, p. 39, de ses Voyages. M. de Roverea le pere le plaçoit dans le quartier de dessous Arvaye; quelques Membres de la Direction, si je ne me trompe, sous La Joux brûlée. Je m'abstiens, par les raisons indiquées, de touté recherche sur les endroits le plus propre à le trouver, & sur le degré de probabilité qu'il y a de saire des recherches dans les endroits indiquées.

finage (a). Il me paroît cependant qu'il ne feroit pas impossible de trouver le vrai roc salé, ou au moins de nouveaux soi-disans cilindres, où des sources très-riches, & je pense même qu'il ne seroit pas impossible de déterminer d'après les loix des couches, dans combien de toises on pourroit y parvenir, & quels seroient les endroits les plus propres à ces travaux (b).

# II. Vues sur les sources de Panex, de Chamosaire et sur le puits du Bouillet,

Je n'ai rien dit sur les sources de Panex & de Chamosaire. Tout ce que j'aurois à en dire, c'est que comme Panex & Chamosaire sont riches en eaux douces, & que comme les eaux de pluie produisent sur les sources salées de ces deux endroits, des changemens très-sensibles, comme l'augmentation des eaux & le limon qu'elles charrient en temps de pluie, le prouvent (c); l'on doit attribuer leur peu de salure à l'accès des eaux extérieures, inconvénient auquel il ne feroit peut-être pas impossible de remédier, à ce que je soupçonne, si on établissoit à Panex les travaux de maniere à entrer par le plus court chemin dans l'intérieur des couches, & à sortir du roc brisé ou des éboulemens causés par la destruction du gyps, pour entrer dans la conche argilleuse par un roc solide dont la base n'ait pas été détruite. Je soupçonne qu'en Chamosaire, on pourroit aussi diminuer l'accès des eaux douces, par des travaux analogues.

Je n'ai point fait mention du puits de Bouillet; il mérite cependant quelque attention. L'eau de vingt & quelques pour cent qu'il fournit, le côté d'où elle transsude, s'accordent parfaitement avec ma théorie. Ce

<sup>(</sup>a) Le Vallais seroit susceptible, je crois, d'en fournir, & il seroit presque aussi utile d'en trouver en Vallais qu'en Suisse, sur tout si la découverte & l'exploitation s'en faisoit sous les auspices du Gouvernement de Berne. Il doit y avoir, selon Thoelden, une source salée à Rösch, à une lieue & demi de Sion en Vallais, à la réunion des eaux de l'Uhrenthal & de l'Armesi, où elles forment le Ftosbrunn: soivant le Dictionnaire helvétique, on en abandonna à cause des frais, l'exploitation, en 1554. Voy, article Armenzi.

<sup>(</sup>b) Pour parvenir à quelques lumieres sur ces objets, il faudroit visiter les lieux avec le dernier soin, consacrer à ces visites un temps suffisant pour se mettre suffisamment au fait de tout ce qui peut concerner les couches.

<sup>(</sup>c) Haller, pag. 44, 53.

puits est intéressant d'ailleurs, parce qu'il est propre à nous faire connoître jusqu'à un certain point, l'épaisseur du roc dans lequel il est creusé. Des personnes conseillent son approfondissement. Je ne saurois le conseiller, vû qu'il seroit inutile, ce me semble, de penser à parvenir par là à la couche argilleuse. M. Heun conseille avec plus de raison des galleries du côté où l'eau transsude. Je crois qu'on pourroit obtenir par-là un peu plus d'eau salée, & sous ce point de vue, ce travail seroit utile, pourvu cependant qu'on ne le considera pas comme un ouvrage principal, & qu'on se contenta de n'avancer annuellement que de quelques toises; mais comme on auroit un trop grand chemin à faire pour s'approcher sensiblement de la couche argilleuse, je ne saurois conseiller qu'on sit de ce travail un objet principal,

#### CONCLUSION.

Voilà quelles font mes idées sur les sources salées & sur le roc salé; mais ce qui vient encore à l'appui de ce que j'ai dit sur son existence, dans le Gouvernement d'Aigle, & sur la probabilité de le trouver, c'est l'analogie parsaite entre la contrée à sel de Hallein, Berchtolsgaden & Reichenhall, & le Gouvernement d'Aigle & ses environs. On observe en général la même suite de couches, en y allant depuis Salzbourg, que l'on observe en allant depuis Lausanne dans le Gouvernement d'Aigle; le grès, les brêches, la pierre calcaire compacte sous l'état de marbre; à quelques endroits, le gyps, puis le roc salé, & ensin dans les points élevés comme dans le Gouvernement d'Aigle, la roche primitive.

Le gyps, par des raisons qui découlent de notre théorie, y est, il est vrai, plus rare que chez nous; mais s'il est rare à Hullein, il ne manque pas dans les rocs salés de la même lisiere, à Hallstadt, Aussée, Offensée, Ischel (a).

Le roc gris ne paroît pas recouvrir, comme chez nous le roc falé; parce que les couches entamées d'une maniere différente que chez nous, ne permettent pas de le voir fouvent; mais à plusieurs endroits on le trouve, ou ses parties constituantes.

<sup>(</sup>a) Abh. einer ptiv. Gesellsch. pag. 349.

Excepté quelques différences peu importantes, la ressemblance est aussi grande qu'elle peut l'être, & telle qu'elle influe si fort sur l'aspect extérieur, qu'étant dans les environs d'Hallein, on se croiroit placé dans ceux d'Aigle, si l'aspect de quelque pauvre chaumiere ne venoit pas avertir le voyageur qu'il ne se trouve plus dans les riches contrées de l'Helvétie.

#### EXCURSION DANS LE GOUVERNEMENT D'AIGLE.

Comme il y avoit long-temps que je n'avois visité le Gouvernement d'Aigle, je trouvai, après avoir composé le Mémoire précédent, qu'il convenoit d'y retourner, pour confirmer ma théorie par des observations faites sur les lieux, ce qui a donné lieu à cette excursion; je dis excursion; mes circonstances ne m'ayant pas permis d'y séjourner. Pour ne pas être obligé de resondre le Mémoire précédent, je présenterai ici un résumé trèsracourci des observations que j'ai eu occasion de faire, qui ont le rapport le plus direct avec le Mémoire précédent; attendant de revoir ces contrées avec plus de loisir, pour publier mes autres observations.

## Route de Lausanne au Gouvernement d'Aigle.

De Lausanne à Cully, on ne rencontre, là où le terrain est à découvert, que du grès dont les couches regardent le Jura. Dans ce grès se trouvent, près de Paudex, des charbons de pierre dont la couche est recouverte de pierre marneuse & d'argille chyteuse, rensermant des coquilles fluviatiles.

Un peu avant d'arriver à Cully, les boudings commencent par-ci par-là à paroître: ils font composés de cailloux roulés, de différentes pierres. On y rencontre sur-tout des cailloux roulés de pétresilex; le ciment est calcaire. Ils reposent sur une marne endurcie, & celle-ci sur un grès marneux. Quelquesois quoique rarement, on trouve des boudings recouverts de grès, qui sans doute alternent pour lors avec lui.

Les boudings qui n'avoient paru que par-ci par-là, avant que d'arriver à Cully, & près de Cully, forment au-dessus d'un moulin, entre Cully & St. Saphorin, de grands rochers coupés par des sentes perpendiculaires en colonnes; ce qui leur donne un peu un coup-d'œil basaltique.

En de-là de La Tour, paroît la pierre marneuse, qui repose en de-là de Chillon, sur le marbre.

Sous le marbre enfin, paroît le gyps, au-dessus de Vallaire, hameau, qui se trouve au-dessus de Villeneuve. Il s'enfonce sous le marbre & est sans doute recouvert d'argille chyteuse que la terre végétale empêche de voir.

Les couches, qui jusques ici regardoient le Nord-Ouest avec leur tête,

acquierrent une inclinaison un peu plus occidentale.

De Villeneuve à Aigle, on suit des rochers calcaires, & en de-là d'Aigle, près de la potence, commencent à la gauche les montagnes gypseufes, dont les couches s'ensoncent sous la pierre calcaire qui compose les dessus des montagnes dont elles sont partie, & sont comme les gradins.

Arrivé dans les environs des falines, mon premier soin sut d'examiner, si la suite des couches étoit telle que je la supposois. Je vis évidemment, à nombre d'endroits, la pierre calcaire reposer sur le schiste & le gyps, & je vis que par-tout où on voyoit en même temps le gyps, l'argille chyteuse & la pierre calcaire, les couches s'enfonçoient dans la montagne; & que pour le général les couches s'enfonçoient lorsque la pente de la montagne n'étoit pas du Nord-Ouest au Sud-Est.

Je vis de plus que la coupe des montagnes où on voit le gyps à découvert, est telle que les couches paroissent s'abaisser asse généralement du Nord-Est au Sud-Ouest; de maniere que le gyps ne se trouvoit dans des endroits élevés, que du côté du Nord-Est, & se perdoit sous terre du côté du Sud-Ouest. En suivant la chaine qui va du Bevieux au village de Lavé, dans la direction où se trouve Sublin & l'entrée du Vallais, on voit le gyps qui paroit monter vers le Nord-Nord-Est, s'abaisser au Sud-Sud-Ouest, & se perdre ensin du côté de l'entrée du Vallais.

Quant à la direction des couches, elle est sujette à beaucoup de variétés. Aux environs des salines du Fondement, du Bouillet, d'entre deux Grionnes, de Panex & de Chamosaire, la direction des couches est pour le général, environ du Nord-Est au Sud-Ouest, & l'inclinaison du Nord-Ouest au Sud-Est, & telle que les couches présentent pour le général leur tête environ au Nord-Ouest (a).

<sup>(</sup>a) Je dois observer que dans l'observation de la direction, j'ai été obligé de m'en tenir dans ce voyage à des à peu-près très-grossiers, manquant du temps & des instrumens nécessaires; mais ces à peu-près suffisent pour mon but. J'y suppléerai dans un autre temps.

Le gyps, le roc argilleux & la pierre calcaire, se retrouvent dans tous ces environs dans l'ordre indiqué, & reposent sur une pierre calcaire argilleuse qui passe à l'état de pierre de corne, qui se trouve à découvert entre deux Gryonnes. Au Fondement la couche de roc argilleux ne se borne pas au soi-disant cilindre. On la retrouve à plusieurs endroits: on la retrouve par exemple, proche du Bouillet, à droite du chemin qui conduit du Bouillet au Fondement, où elle est chargée de sel de glauber. On est cependant rarement dans le cas de la voir, parce qu'elle est ordinairement recouverte de terre végétale, dûe sans doute, en partie, à sa destruction.

#### Les Fondemens.

En entrant dans les galleries du Fondement, on traverse le platre & un banc peu considérable de pierre calcaire, argilleuse, d'un gris noir. Après avoir été quelque temps dans le gyps, on parvient au roc gris qui alterne de temps en temps avec de petits bancs, d'un roc schisteux, d'un gris noirâtre, qui paroît être de même nature que le roc du cilindre, & qui offre souvent dans les endroits humides des indices d'eau salée, & çà & là du sel fossile dans les endroits où il est sec.

Les couches s'inclinent vers l'intérieur de la montagne, sous un angle d'environ 45 degrés, en présentant leur tête au Nord-Ouest, & en se dirigeant environ du Sud-Ouest au Nord-Est. Par-tout où j'ai observé l'inclinaison & la direction des couches, je l'ai trouvée telle, excepté vers l'entrée où l'inclinaison & la direction paroissent à quelques endroits différente.

Le roc gris qui compose l'intérieur de la montagne, considéré en géologue, n'est qu'une pierre gypseuse: considéré en minéralogiste, c'est un gips de couleur grise, qui présente des parties plus ou moins grandes de sélénite, & qui à ce qu'il paroît, est mélangé d'argille & de sable. On peut le ranger, ce me semble, sous le gypsum arenarium de M. Wallerius.

En continuant à s'avancer dans la montagne, on parvient à ce qu'on nomme le cilindre, ou à un roc schisteux, noirâtre, de nature argilleuse, dont les seuilles sont pour l'ordinaire recourbées, qui s'incline comme les autres couches vers l'intérieur de la montagne (a). Quand on le traverse

<sup>(</sup>a) Le roc du cilindre est un roc argilleux, qui tient le milieu entre l'argille endurcie & l'argille schisteuse de M. Werner. En voici les caracteres extérieurs:

comme on la fait par la gallerie des Impotens, & la traverse depuis la gallerie du quatrieme côté, & une gallerie poussée depuis le puits de la Bonne-Espérance; on retrouve le roc gris & l'on voit qu'il s'incline dans un sens opposé, en présentant sa tête au Sud-Est, conjointement avec le roc gris & le gips contre lequel il est adossé, sous un angle d'environ 45 degrés, de maniere que sa coupe a la figure d'un coin. Dans les ouvrages supérieurs qui sont au Sud-Ouest du cilindre, dans la gallerie supérieure qui conduit au grand puit, & au dehors de la montagne au Sud du cilindre, les couches du cilindre & autres, présentent leur tête au Sud-Est.

Si au lieu de traverser le soi-disant cilindre, on reste dans la couche de roc gris, en le suivant dans sa direction, ou environ du Nord-Est au Sud-Ouest; on reste toujours dans le roc gris; mais dès qu'on établit une traverse vers l'intérieur de la montagne, ou du côté du Sud, on retrouve-le cilindre là où on devroit le trouver, en supposant qu'il fait couche. La gallerie du quatrieme côté & ses traverses le prouvent. Il s'étend donc vers l'orient, sans qu'on connoisse de bornes de ce côté-là. Si étant dans

le

Sa couleur est d'un gris bleuâtre, foncé, tirant souvent sur le noir.

Il se trouve en masse.

Il a une fracture matte & terreuse, qui paroit inégale à cause qu'il est obscurément & irréguliérement feuilleté à feuillets épais & recourbés; mais les surfaces des pieces dans lesquels il se divise ou se trouve naturellement divisé, ont beaucoup d'éclat, & sont comme enduites d'un vernis.

Ses fragmens n'ont point de figure déterminée & ont des angles un peu obtus.

Il se repare & se trouve déja en partie naturellement divisé en pièces de figure indéterminée, dont les surfaces présentent des courbures irrégulieres.

Il est destitué de toute transparence.

Il lache ordinairement un tant soit-peu la couleur.

Sa rasure est d'un gris tant soit-peu verdatre.

En l'humectant avec le sousse, il répand une légere odeur terreuse.

Il eft tendre.

Il s'attache ou happe un peu à la langue.

Il est un peu gras au toucher.

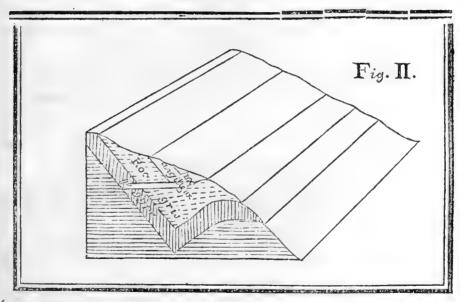
Il imprime une légere fensation de froid lorsqu'on la touche.

Il n'est pas fort pesant.

Je n'ai point fait l'analyse chymique de cette pierre; mais je soupçonne qu'elle contient, outre l'argille, de la magnesse, & un peu de terre calcaire. Ses caracteres, les efforescences de sel Epsom, dont elle est quelquesois couverte, la légere effervescence qu'elle produit avec l'acide vitriolique, délayé, & le goût qu'elle lui procure, me le font soupçonner. le cilindre, on fait des ouvrages dans la direction des couches, on reste dans le cilindre, comme on le voit dans une des galleries qui partent de

près le puits de la Bonne-Espérance.

En confidérant ce que je viens de dire, & en confidérant de plus qu'après avoir traversé le cilindre, on retrouve le roc gris dont l'inclinaison change avec celle du cilindre; il paroît presque incontestable, que le cilindre n'est autre chose qu'une couche de roc argilleux, dont la direction est environ du Sud-Ouest au Nord-Est qui se recourbe ou se replie sur elle-même, dans le sens de sa direction; ce qui fait que dans sa coupe ses couches ont d'un côté une inclinaison indirecte tombante, & de l'autre, une inclinaison directe tombante.



Si le cilindre n'est, comme il est des plus probables, & pour ainsi dire complettement sûr, qu'une couche; il faut supposer que les couches, pour quelles puissent faire sonction de reservoir, outre la courbure dans le sens de leur direction, se relèvent vers l'occident; pour lors on ne devroit trouver au niveau des principaux travaux actuels, vers l'occident, que du roc gris, & c'est ce qui a lieu; car la gallerie de Groffenried & l'escalier qui conduit au Bouillet, est dans le roc gris.

Tome II.

Ce qui me confirme dans mon idée, c'est que dans l'escalier qui devoit conduire au Bouillet, on voit évidemment les couches se relever vers l'occident. La direction des couches devient plus méridionale & l'inclinaison plus occidentale. Les couches, au lieu de regarder le Nord-Ouest, présentent leur tête entre le Ouest & le Sud-Ouest, & l'on parvient au bout de cet escalier au gyps auquel on devoit parvenir si l'on considere la direction des travaux. Depuis-là les couches rentrent vraisemblablement peu à peu dans leur ancienne inclinaison, ce qui nous fait rentrer au puits du Bouillet dans le roc gris. Les essloreicences de sel, le sel gemme qu'on rencontre dans cet escalier & la sécheresse de cet ouvrage, méritent une attention particuliere.

Plus je considere le cilindre, plus je me persuade qu'il n'est qu'une portion de la grande couche argilleuse, considérée dans une de ses courbures.

Il feroit intéressant de bien déterminer la forme de cette courbure, & je crois qu'il y a assez de données pour cela, en examinant avec soin les travaux. Pour représenter le résultat des observations qu'on feroit d'une maniere instructive, il faudroit un relief dans lequel on put avoir les inclinaisons, les directions & la nature des couches, en séparant le relief par couches. Ce travail demanderoit un temps & des soins considérables; mais feroit très-propre à faire voir sous quel point de vue on doit considérer le cilindre.

Nous voyons à nombre d'endroits de petits bancs de roc, semblable à celui du cilindre, former couche. Nous voyons à Panex une couche épaisse de roc argilleux, qu'on y nomme aussi cilindre, qui a pour chevet comme le cilindre du Fondement, le roc gris, & qui forme couche. Nous voyons ensin le cilindre du Fondement suivre l'inclinaison & la direction des autres couches; pourquoi voulons-nous qu'il ne forme pas couche & qu'il fasse exception?

Je répéte ce que j'ai dit plus d'une fois. " Sur le gyps & fous la pierre " calcaire, il y a une couche argilleuse remplie de sel là où elle n'a pas été extraite par les eaux. Les eaux douces, en la parcourant, s'y salent, & nous fournissent en fortant, par les issues qu'elles trouvent, des sources salées. Si nous donnons issue à ces eaux, dans des courbures de couches, telles qu'elles soient propres à faire sonction de reservoir, nous aurons des soi-disans cilindres."

Les couches, après avoir formé par leur courbure, le soi-disant cilindre,

reprennent, comme toutes les autres couches, après avoir formé des irrégularités, leur ancienne inclinaison, comme l'avoit déja observé un Membre de l'Illustre Chambre; c'est pourquoi nous retrouvons sur le dessus de la montagne & du côté de Sublin, les couches, présenter leur tête à peu de chose près au Nord-Ouest. J'ai l'ai fait entrevoir dans la figure précédente.

Les couches, en préfentant leur tête dans leur inclinaison générale, aux environs du Fondement au Nord-Ouest (a), nous indiquent que les sources viennent aussi du côté du Nord-Ouest, ou du côté de la croupe de Chamosaire, & la correspondance des couches des deux côtés de la Grionne, ou d'un côté & savoir de celui qui regarde la croupe de Chamosaire, elles sont directes tombantes, pendant qu'elles sont indirectes tombantes de l'autre, en gardant cependant la même direction, prouvent que la montagne en deçà de la Grionne n'est qu'une continuation de la montagne en de-là de la Grionne.

### Gallerie du quatrieme côté.

J'ai dit que la gallerie du quatrieme côté côtoyoit le foi-difant cilindre. Cette gallerie fe trouvant à peu-près dans la direction de la couche, & fous la couche argilleuse, ne la rencontre pas & est toujours dans le roc gris; mais dès qu'on fait des traverses sur la droite, on trouve le cilindre ou la couche argilleuse, & l'on trouve des sources. En s'abaissant depuis le roc gris, on ne retrouve pas la couche argilleuse, comme le prouve le puits \*IVourstenberger\*, parce que vû son inclinaison, on s'en éloigne; mais on la retrouveroit vraisemblablement en perçant droit au-dessus de soi. L'on trouve des sources dès qu'on perce le cilindre des sources; il me paroît qu'on n'a, par ce moyen, que des eaux qui alloient se rendre au bas du cilindre, & qu'en se procurant ces sources partielles on diminue la source principale du cilindre. Ce que j'avance me paroît absolument hors de tout doute. La salure de ces sources est plus sorte que celle de la source principale, à cause qu'il se joint à cette derniere des eaux douces qui la détériorent. Pendant mon séjour à Bex, j'eus occasion de voir

<sup>(</sup>a) Ou pour parler plus exactement, Nord-Nord-Ouest.

un effet bien marqué, de l'action des eaux extérieures. Un payfan, pour abreuver son bétail, avoit conduit de l'eau près de la grange qui est près du schacht; cette eau entra dans le cilindre, augmenta prodigieusement la quantité de l'eau de la source, & diminua si fort la qualité, qu'on sut dans la plus grande consternation, jusqu'à-ce qu'on en eut découvert la cause.

Il feroit peut-être, par cette raison, utile de recouper une partie de la source, & de la diviser ainsi par les traverses de la galleries, du quatrieme côté. Pour décider cette question, il faudroit peser mûrement, si les inconvéniens qui résultent de cette division, ne surpassent pas les avantages.

#### Gallerie entre les deux Grionnes.

Là où les deux Grionnes se réunissent, je vis au jour, avec quelque surprisse, une pierre de corne fissile d'un gris noirâtre dans laquelle à quelques endroits, l'élément calcaire est assez considérable pour la faire ressembler à une pierre calcaire argilleuse. Il y en a qu'on prendroit au premier abord pour la pierre calcaire argilleuse, qui se trouve en plusieurs endroits en Allemagne, sous le gyps & sur les chytes cuivreux. A quelques endroits on rencontre de sines particules de mica dans cette pierre de corne, & elle se rapproche pour lors du Saxum corneo micaceum de M. Wallerius. L'ensoncement formé par la petite Grionne est bordé des deux côtés à quelque distance, par des rochers de cette pierre, au-dessur desquels on voit reposer le gyps (a). Par-ci par-là on trouve dans cette roche quelque filets de pyrite de cuivre, & on y a eu trouvé des filets de galene. Je me rappelle d'en avoir vu en 1777, sans trop saire attention pour lors au rocher.

On a poussé ici deux galleries principales; l'une inférieure au point de

Marne endurcie. Grès.

Pierre marneuse. Pierre calcaire. Couche argilleuse. Gyps.
Roc gris.
Pierre de corne.
Granit.

<sup>(</sup>a) Par ce que nous avons exposé dans cette excursion, on a la suite des couches suivantes:

Terre végétale. Bouding, dans les endroits qui ont été favorables à leur dépôt.

réunion des deux Grionnes, & l'autre plus haute du côté du Fondement, qui se réunissent dans l'intérieur de la montagne.

En entrant dans la gallerie inférieure, on entre dans cette pierre schisteuse qui est remplie de sentes, & qui s'ensonce dans la montagne. A mesure qu'on avance dans la gallerie elle devient plus compacte. En continuant, on parvient par des escaliers à la gallerie supérieure, où on voit cette pierre schisteuse remplacée par le gyps qui la recouvre, & qui à son tour, est recouvert par le roc gris. On voit déja le gyps dans le milieu d'un puits au sond duquel aboutit une gallerie poussée depuis le milieu de l'escalier.

Dans la gallerie supérieure on voit le gyps, & sous lui la pierre dont nous avons fait mention, dans laquelle on doit avoir trouvé autresois de la galerie. Ses couches sont un angle d'environ 45 degrés.

Une gallerie pouffée entre le Nord & le Nord-Est, ne présente que le roc en question, mais d'un gris plus noir; ce qui n'est pas étonnant, vû la direction des couches.

En fortant de la gallerie supérieure, on n'a à ses côtés, en remontant la Grionne, que du gyps, ce qui suit encore de la direction des couches, parce qu'on se trouve dans le toit de la pierre schisteuse mentionnée.

Cette même pierre schisteuse se retrouve à quelques endroits, en allant de Bouillet à Antagne, & après elle le gyps, parce qu'on rentre dans la couche gypseuse.

Quant aux eaux que présentent les travaux, entre deux Grionnes, on doit observer que ces eaux sont souffrées, parce que la couche gypseuse de ces environs, qui paroit être une continuation de la partie inférieure de la couche gypseuse de Sublin, contient du souffre, & qu'elles sont obligées de le traverser. Les eaux qu'on a dans ces travaux près du jour, soit dans la gallerie supérieure, soit dans l'inférieure, sont douces, parce qu'elles viennent de la partie la plus externe de la montagne qui a été trop exposée à l'action des eaux pour contenir du sel; mais dans l'intérieur de la montagne les eaux sont salées; cependant elles le sont peu à cause qu'on ne les reçoit pas immédiatement de la couche argilleuse. Les eaux de ces travaux ne paroissent pas venir de bas en haut comme les autres sources. On observe qu'elles viennent de haut en bas, parce qu'elles descendent depuis la couche argilleuse dans la couche de pierre de corne sendillée, en traversant le gyps, couche peu propre à les retenir, comme l'a prouvé la

gallerie qui conduit au puits, qui a fait disparoître l'eau de ce puit avant

d'y être.

Pour parvenir à des fources riches, il faudroit s'enfoncer dans la montagne, en montant pour entrer dans la couche argilleuse, & y prendre les sources avant qu'elles entrent dans les autres couches & se mêlent avec les eaux douces.

#### Puits du Bouillet.

Ce que j'ai pu observer sur l'inclinaison & la direction des couches dans la gallerie qui conduit au puits du Bouillet, me confirme dans les idées que j'ai proposées dans le Mémoire précédent. Les couches s'enfoncent dans la montagne & présentent leur tête environ au Nord-Ouest. On ne pourroit par conséquent, pas parvenir par l'approfondissement du puits, à la couche argilleuse; mais on pourroit augmenter la quantité d'eau salée par la continuation des galleries qui vont contre le Fondement, & au Nord-Ouest.

#### Panex.

Les couches de la montagne s'enfoncent dans la montagne & préfentent, comme au Fondement, leur tête, environ au Nord-Ouest, en faisant un angle d'environ 45 degrés. On traverse, comme au Fondement, le gyps & le roc gris qui alterne aussi avec quelques minces couches de roc argilleux, avant que d'arriver à un roc schisteux, noirâtre, qu'on y nomme cilindre, & d'où sortent les couches. Il en est ici comme au Fondement: lorsqu'on est dans le roc gris & qu'on fait des travaux qui ne s'écartent pas trop de la direction des couches ou du Sud-Ouest au Nord-Est: on reste dans le roc gris, & dès qu'on pousse des travaux du côté du Nord-Ouest, on entre dans la couche argilleuse, & si dans cette couche on suit sa direction, on reste dans le roc dit le cilindre. En un mot, le roc schisteux ou argilleux, qu'on y nomme cilindre, & dont on ne connoît pas l'épaisseur, à cause des eaux douces qui se sont opposées aux travaux, se comporte entiérement comme les autres couches.

Les couches présentent par-ci par-là des irregularités, ce qui n'est pas étonnant, si l'on considere combien la couche gypseuse est ici sujette à être attaquée par les eaux. C'est ce qui rend les entonnoirs dans cette contrée assez fréquens; on en voit plusieurs dans le chemin qui conduit de Pa-

nex à Olon, dont l'un entr'autres est immense.

Je n'examine point ici l'état du fol sur lequel coule la source, parce que cela demande un plus grand nombre d'observations que celles que j'ai été en état de saire.

Les eaux extérieures ont une grande influence fur la fource de Panex. Je pense que si on s'ensonçoit avant dans la montagne, dans le roc gris & dans sa direction, jusqu'à-ce qu'on eut une suffisante épaisseur au-dessus de soi pour ne rien avoir à craindre des eaux extérieures, & que pour lors on entra dans la couche argilleuse, on obtiendroit vraisemblablement des sources riches.

## Chamosaire.

La gallerie de Chamosaire étant bouchée, je n'ai pu voir que l'entrée & la halde. A en juger par les environs, les couches présentent ici leur tête environ au Nord-Ouest, & s'enfoncent dans la montagne. Les débris montrent que les travaux sont dans le gyps, & le roc gris qui est recouvert de pierre calcaire dont est composée la montagne jusqu'à une grande hauteur. Lorsqu'on découvrit la source de Chamosaire, elle ne tenoit que de sel. Par les travaux, quoiqu'imparfaits, que l'on sit, on la poussa à tenir huit sois plus ou un pour cent, & il parost qu'en temps de sécheresse elle est beaucoup plus salée, à en juger par la saveur que je lui ai trouvée.

Cette source mérite la derniere attention, & je suis persuadé que par des travaux bien entendus, on pourroit parvenir à des découvertes intéressantes. Ce que je pense sur la source de Chamosaire, je le pense des sources de Panex & d'entre deux Grionnes. Je suis persuadé que par des travaux bien entendus, on pourroit se promettre plus de ces sources, ou au moins autant que de celle du Fondement, parce qu'il me paroit facile de s'y mettre à l'abri des eaux extérieures, & d'entamer la couche argilleuse à des endroits 'où les eaux douces ne peuvent pas avoir accès. Il me paroît qu'on ne s'est pas assez occupé de ces sources. Tous les travaux qu'on y a fait sont ou trop au jour, ou établis de maniere qu'on ne peut guères se flatter de les connoître. Le nombre d'indices d'eaux falées qu'on a dans ces contrées, prouve que des travaux bien entendus ne seroient pas sans fruit; & l'on fait en général, que dès qu'on a des fources foibles au jour, on peut à coup sûr, en obtenir de plus riches. Dans tous ces endroits on pourroit fe procurer au-dessus de soi une élévation dix sois plus grande qu'au Fondement, & se mettre entiérement à l'abri des eaux qui agissent si fortement

fur ces fources. Si l'on craignoit, que des travaux, au lieu d'améliorer les fources, les détériorassent, il ne seroit pas difficile de trouver de nouvelles fources assez éloignées de celles qu'on exploite pour lever cette crainte. Je le répéte, on s'est trop occupé du Fondement & trop peu des autres sources. Si on a pour but de chercher le roc salé, ce ne sera pas, à ce que je pense, au Fondement qu'on le trouvera. Tout ce qu'on pourroit espérer, seroit d'obtenir le sel qui s'est vraisemblablement accumulé au fond du soi disant cilindre.

Ce peu d'observations, qu'elles imparfaites qu'elles soient, tendent à confirmer ma théorie. J'espére dans la suite sournir à cet égard quelque chose de

plus fatisfaifant.

Dans l'application que j'ai faite de ma théorie, sur nos salines, je puis m'être trompé en différens points. Pour bien l'appliquer, il faudroit y faire un plus long féjour que je n'y ai fait. Ce ne feroit que par ce moyen qu'on feroit à même de se mettre au fait du local particulier, & des différences que présentent les couches dans leur direction, leur inclinaison & leur nature, pour pouvoir apporter toutes les modifications & les rectifications qu'exige ma théorie, pour expliquer tous les phénomènes de nos falines & en porter un jugement solide. Quoiqu'il en soit, le fond de ma théorie restera l'espère, toujours vrai, mais le développement & l'application pourra subir des changemens. Je ne saurois assez insister sur ce qu'on considere mon ouvrage fous ce point de vue. De nouvelles visites de nos salines me fourniront des faits & des observations propres à pouvoir modifier, rectifier & étendre ce que l'ai avancé. Je fens autant qu'il est possible l'imperfection de cet ouvrage, & je ferai tous mes efforts pour y remédier dans la fuite. Je le fens si bien que je ne l'aurois pas publié, si je n'avois pas crû qu'il étoit de mon devoir de le faire, & si les raisons qui m'engagent à le publier m'eussent permis d'attendre plus long-temps; j'aurois tardé la publication jufqu'à-ce qu'il eut acquis le degré de perfection que je lui désire.

Si je parviens à engager des observateurs, à examiner jusqu'à quel point on peut considérer nos salines sous le point de vue que je les envisage, j'aurai rempli mon but, & alors il importe peu qu'il ne soit pas aussi parsait qu'il

pourroit l'être.



# ESSAI

Sur l'exploitation des sources salées du Fondement, dans le Gouvernement d'Aigle.

PAR MR. LE PROFESSEUR STRUVE.



#### MANIERE

D'exploiter des fources à refervoir, comme celles du Fondement, dans le Gouvernement d'Aigle.

Es fources falées suivent comme nous avons vu les couches; là où elles se recourbent & forment un coude, elles y forment des espèces de réservoirs, & c'est ordinairement le cas de toutes les salines où les couches s'ensoncent dans la montagne, & présentent seur tête au jour. On sent que de pareilles sources peuvent être traitées de différentes manieres. C'est à l'examen des moyens les plus convenables, de les exploiter, qu'est destiné cet essait.

L'exploitation latérale des réfervoirs ou des soit-disant cilindre à la maniere du fondement, ne sauroit comme je l'ai déja insinué s'approuver.

1°. La principale raison qui s'oppose aux abaissemens, est à mon avis celle-ci:

En diminuant la colonne de l'eau du réservoir qui pressoit contre les eaux douces qui tendoient à entrer latéralement, on lève l'obstacle qui s'opposoit à leur entrée, elles entrent & affoiblissent toujours de plus en plus la source dans des espaces de temps qui deviennent plus courts à mesure qu'on s'abaisse.

2°. D'ailleurs, lors même que les eaux douces n'y pénétreroient pas, l'avantage qui résulte des abaissemens diminue à mesure qu'on s'approche davantage du fond du réservoir, & les fraix d'extraction augmentent.

3°. À ces raisons qui s'opposent aux abaissemens, s'en joignent plusieurs autres, telles que celles qu'on n'obtient par leur moyen que les eaux voisines de la percée, que l'eau se divise & plusieurs autres que je

ne m'arrêterai pas à examiner.

Si l'on a donc à traiter des fources à réfervoir femblables à celle du foit-difant cilindre; on auroit il est vrai, par les abaissemens (comme je l'ai expliqué dans ma théorie des fources), plus d'eau & de meilleure eau: mais comme on ne se procureroit pas une bonification permanente, & que cette bonification devient toujours moins avantageuse, à cause qu'en diminuant le bassin on facilite l'entrée des eaux douces latérales, il faudroit, si l'on présère un avantage permanent à un avantage passager.

1º. Où se placer par des ouvrages verticaux dans le réservoir, comme

on l'a fait à Sulz, dans le Duché de Vürthemberg.

2°. Où aller recouper la fource en de-là du réservoir, plutôt que d'ex-

ploiter latéralement.

3°. Où enfin si l'on craignoit de toucher aux sources, & qu'on appréhenda que des travaux n'y nuisssent, il saudroit laisser la source telle quelle, & se contenter de détourner les eaux douces qui diminuent sa salure & l'affoiblissent & qui pourroient un jour la détériorer complettement pour l'améliorer par ce moyen, & la préserver des dangers qu'elle court.

De ces différens partis, le fecond est celui que je préférerois, parce qu'en le suivant, on pourroit recouper les sources avant que les eaux douces y eussent accès, & les obtenir plus fortes qu'en suivant les deux autres partis & que d'ailleurs on pourroit obtenir outre la source principale, d'autres sources. Je vais examiner séparément chacune de ces manieres d'exploiter.

# I. Projet pour exploiter les sources à réservoir, en s'enfonçant dans le réservoir par des ouvrages verticaux.

En établissant un puits dans ces réservoirs à l'endroit où les eaux extérieures ont le moins d'accès; on peut retirer nombre d'avantages qu'on attendroit en vain des percemens du cilindre, mais pour en tirer parti dans

le cas ou les eaux douces ont accès comme chez nous, il faudroit entr'autres attentions laisser le puits en hiver en repos, afin que l'eau salée défende par son propre poids l'accès des eaux douces, & afin de ne pas détruire la tention des eaux dans la montagne, pour que par ce moyen, l'eau puisse s'annoblir, & de plus il ne faudroit jamais puiscr le puits à sond pour que l'eau salée soit toujours en état de s'opposer par elle-même à l'entrée des eaux douces. Non-seulement il ne saudroit pas puiser l'eau à sond, mais pour avoir l'eau plus riche, il conviendroit de saire descendre les pompes beaucoup plus bas que le niveau de l'eau.

On peut consulter sur ces attentions le mémoire étendu que j'ai donné sur les salines de Sulz: comme l'eau resteroit toujours à peu près au même niveau, on n'auroit avec ces attentions rien à craindre des eaux extérieures; pourvu qu'on se mit à l'abri des eaux de la grionne, qui pourroient

un jour devenir nuisibles.

Je n'insiste pas sur ce projet, parce que comme je l'ai déja dit; je ne le regarde pas comme le meilleur.

II. Projet d'exploitation au fondement, en allant recouper les fources en de-là du réfervoir.

Puisque la couche argilleuse ou le roc noir est le vrai domicile des sources salées, que le cilindre est une portion de cette couche (a) pag. 21 note a, & que les sources se trouvent dans cette couche ou dans le roc noir, il est incontestable qu'on doit les chercher dans cette couche, & que le but de tous les travaux doit être de la suivre; vérité que personne je pense ne mettra en doute après la lecture de mon ouvrage, & en considérant, que toutes les sois qu'on a entamé sous les conditions nécessaires le roc noir, on a eu des sources. Mais il ne sussit pas de savoir qu'il faut suivre le roc noir, il importe de savoir dans quelle direction & sur-tout de quelle maniere il faut le suivre? Cette question est plus importante qu'on

<sup>(</sup>a) Je crois avoir suffisamment prouvé dans mon Mémoire, sur la théorie des sources satées, qu'on doit considérer le cilindre comme une couche. Ce qui peut lever tous les doutes qu'on pourroit avoir à cet égard, c'est qu'on peut suivre le roc noir en déhors de la montagne, en suivant la même direction qu'il a dans l'intérieur de la montagne.

ne pense; il ne suffit pas d'établir des galeries qui entrent dans le roc noir. On aura des sources, j'en conviens, toutes les sois qu'on entrera dans le roc noir dans de certaines directions, mais ou on n'obtiendra pas tout ce qu'on pourroit obtenir, ou on n'obtiendra pas des sources permanentes si on n'établit pas ces galeries dans la place, dans la direction & à la prosondeur la plus convenable.

On fent bien, par exemple, que si on entame la couche du roc noir dans son toit, on pourroit, dans bien des endroits, n'avoir point de source, quoique il y en eut plus prosond; parce que l'eau suit naturel-

lement toujours le plus bas de la couche.

De même si on entame le roc noir exactement à l'opposite de l'entrée de l'eau; on n'aura de l'eau que lorsqu'on viendra sous le niveau de l'eau de ce bassin, & il en sera de même à quel endroit qu'on entame le bassin, si on ne l'entame pas au sol des couches, du côté où l'eau entre, ou audessous du niveau de l'eau du bassin. Les travaux du Fondement présentent nombre d'exemples propres à développer ce que j'avance.

Dans tous les travaux, au-dessus du soit-disant cilindre, on n'a point de sources. Tandis que, même au-dessus du cilindre, lorsqu'on s'appro-

che du fol de la couche argilleuse, on a des sources.

Par-tout, ou dans le penchant de la couche, on attaque sa partie supérieure, on a point de sources; & si l'on obtient des eaux, il est facile de s'assurer que ce sont des eaux extérieures, & si elles ne sont pas parfaitement exemptes de salure, elles en ont très-peu, parce que la partie supérieure des couches a été dans le cas d'être lavée, mais dès qu'on s'approche du sol de la couche, du côté où les eaux entrent, on a des fources.

Dans les travaux, depuis la gallerie du quatrieme côté, qui est au-deffus du niveau actuel de l'eau du cilindre; on a eu des sources, parce que le travail a entamé le sol de la couche.

De la vérité que j'ai établie dans ma théorie des fources salées, que le soit-disant cilindre est une couche inclinée le long de laquelle coulent les eaux salées, il ne sera pas difficile d'imaginer une méthode d'exploitation propre à obtenir les sources qui entrent dans cette couche. Voici à mon avis le principe sondamental qu'on ne doit pas perdre de vue pour remplir ce but, qui renserme un très-grand nombre de principes & de regles subordonnées, dans le détail desquelles je n'entrerai pas pour le présent à

cause de la difficulté que leur explication offre pour la présenter par écrit d'une manière claire & intelligible.

Les fources salées venant le long des couches & savoir le long de la couche argilleuse, qui présente une inclinaison plus ou moins sorte, it s'en suit, que si on veut les obtenir avant qu'il s'y mêle des eaux douces ou avant qu'elles s'ensoncent dans la prosondeur, il faut les couper dans leur trajet, les arrêter dans le plan incliné sur lequel elles roulent, & traiter cette couche comme un plan incliné, sur lequel rouleroit un liquide qu'on voudroit recevoir. Sur un plan incliné, on feroit une rainure dans la direction de ce plan dans laquelle se rendroit tout le liquide, & d'où on le conduiroit où on voudroit; de même, pour obtenir les sources qui suivent la couche argilleuse, on doit établir les galeries qui doivent recouper les eaux dans la direction des couches.

Mais cela seul ne suffit pas. Il faut couper les eaux de maniere à couper toute communication avec la partie inférieure de ce plan incliné; & pour cela, il faut que cette galerie suive le plus bas de la couche, ou soit pratiquée dans le sol de cette couche, sans quoi je ne couperois pas toute l'eau, mais seulement celle au dessus de moi & il pourroit s'en écouler sous le sol de la galerie, la communication du plan incliné n'ayant pas été entiérement détruite. Si au contraire la galerie coupe entiérement la couche dans son sol, toute l'eau qui coule dans cette couche sera obligée de s'y rendre. Il en est de cela approchant comme d'une riviere, d'un lac, ou d'un marais qu'on veut dessecher; si on n'établit pas ses tranchées plus bas que le sol de ce lac ou de ce marais, & qu'on se contente de la faire plus bas que le niveau de l'eau, on n'écoulera l'eau qu'en partie, & il restera une portion d'eau qui suivra son cours ordinaire.

Il faudroit donc établir les galeries dans la direction des couches, ou le long de leur penchant, de maniere que, la moitié supérieure de la galerie ou le toît sut dans le roc noir, & la moitié inférieure ou le sol de la galerie sut dans le roc gris qui lui sert de base, ou établie de façon à couper entiérement le sol ou la partie inférieure de la couche argilleuse. De la même maniere qu'une rigole établie le long d'un toît, en reçoit toutes les eaux & les écoule; de même, cette galerie recevroit toutes les eaux qui coulent le long de cette couche. Les travaux saits depuis la galerie du quatrieme côté, la source d'espérance & de bon succès

prouvent évidenment ce que j'avance. Quoique par leur moyen, on n'ait fait que toucher le sol du roc noir on a déja eu des sources; à plus sorté raison en obtiendroit on en suivant ce sol. On ne doit pas craindre que pour remplir le but que je propose, on sut obligé de s'abaisser. Ces travaux même, dont je viens de parler, bien examinés prouvent, en réstéchissant un peu sur les loix des couches, qu'on pourroit conserver aux galeries qu'on établiroit, l'élévation & le montant qu'on désireroit, pour vu qu'on leur donna une direction convenable propre à obtenir ce but sans sort tir du sol de la conche.

Quelque simple que soit la marche que je propose, je prévois nombre d'objections sur la difficulté de l'exécution, qui s'évanouiroient si je pouvois m'exprimer avec plus de clarté, mais ce sont des objets qu'il est difficile

d'expliquer d'une maniere lumineuse.

Si j'ai eu le bonheur de m'être exprimé assez clairement pour qu'on saifisse mon idée, je suis persuadé que non-seulement on en sentira l'importance, mais qu'on verra que l'exécution ne présente aucune difficulté, & ne peut qu'offrir un résultat propre à offrir des avantages très-considérables.

Par ce moyen là, on est sûr,

1°. De couper absolument toutes les sources qui se rendent dans la couche argilleuse, sans aucun danger quelconque, pourvu qu'on choisisse les endroits convenables.

2°. D'obtenir des sources permanentes qui n'offriroient pas comme le

percement du cilindre, des avantages momentanés.

3°. On auroit encore l'avantage de pouvoir tenir les fources à la hauteur des galleries actuelles, & de pouvoir les faire fortir au jour sans avoir besoin de roue & de puits.

4°. Et d'obtenir enfin des fources plus riches, pour pouvoir se dispenser de les graduer, avantages qui certainement ne sont pas petits. Par une pareille exploitation bien entendue, on pourroit encore se mettre entiérement à l'abri de l'action des eaux douces, & se dispenser de l'entretien de nombre de travaux.

Cette méthode, avec les changemens convenables, pourroit fervir à trouver autre part des fources, & à tirer meilleur parti de celles de Panex' & de Chamosaire.

Je pense que d'après ce que j'ai dit dans mon Mémoire, sur la théo-

rie des sources salées, on ne doutera pas que des travaux bien entrepris ne coupent les sources. Entre différens saits propres à le prouver, je n'al-léguerai que celui que sournit la source de la traverse de la gallerie du quatrieme côté. Dès qu'on obtint cette source, la principale diminua; ce qui montre bien qu'en travaillant vers le sol de la couche ou coupe les sources.

Pour prouver de plus, qu'on couperoit, outre la fource principale, d'autres fources, je n'ai qu'à alléguer l'exemple de la fource de bons fuces, découverte par Mr. Wild, qui n'a point eu d'influence fur la fource principale.

# III. Projet d'exploitation au Fondement, en se contentant d'écarter les eaux douces.

Si on craignoit de toucher aux fources, & qu'on voulut se contenter de la source actuelle, il conviendroit de la préserver des accidens suturs que pourroit faire la Grionne. En se mettant à l'abri des eaux de cette riviere, on auroit encore l'avantage d'améliorer la source, parce qu'on couperoit les eaux qui la détériorent actuellement.

# Moyens de détourner les eaux de la Grionne des sources.

Il n'est que trop connu, qu'il est toujours à craindre que la Grionne ne devienne très-pernicieuse aux travaux du Fondement, & l'on a été plusieurs sois dans la plus grande perplexité à cet égard. Trouver un moyenfacile de se mettre à l'abri de tout danger de ce côté-là, seroit sans contredit d'un très-grand avantage. Je crois la chose très-possible; mais comme cela demande dissérentes recherches sur les couches & sur l'emploi qu'on pourroit faire des travaux existants pour parvenir à ce but, je suspends pour le présent mon avis. Je dirai simplement que mon projet consisteroit à couper les mêmes couches sur l'extrêmité desquelles coulent la riviere, ou dont la tête forme lit de riviere, un peu au-dessus & à côté du Tagschacht, de la manière la plus convenable & la moins dispendieuse, à écarter & à écouler les eaux qui y entrent.



# MÉMOIRE

SUR

# LA CARIE DU FROMENT,

La cause de cette maladie, les circonstances qui la développent, & sur les moyens de la prévenir.

#### PAR MR. CADET, DE VAUX.



A carie est cette maladie la plus redoutable de celles qui affectent le froment, & qui dans les années 1784, 1785, 1786, & 1787, a trompé les espérances des cultivateurs.

La plante croit, les épis se montrent, la balle du grain acquiert même plus de volume; mais, au lieu d'une substance blanche & nutritive, elle ne contient qu'une poussiere noire, grasse au toucher, & insecte; le champ même exhale une odeur sœtide. Cette poussiere disseminée sur le bon grain, le vicie: la valeur d'un pareil bled est avilie. Et le pain qui en résulte est d'un noir violet; il est mat & nuit à l'économie animale.

Cependant ce fléau, le plus effrayant, puisqu'il dévore la subsissance publique, est le moins redoutable de ceux qui attaquent le froment; car il dépend du cultivateur de faire disparoître, d'éteindre pour toujours la carie.

Les anciens ont connu cette maladie; mais c'est M. Tillet, qui a fixé la feule théorie qu'il soit possible d'admettre sur cet accident de la végétation.

Malheureusement le préjugé oppose les plus grands obstacles au pro-

grès que l'agriculture a droit d'attendre du concours de physiciens, habitués à étudier la nature. Il s'écoule des siecles entre la découverte & l'adoption d'une vérité, sur-tout en économie rurale; mais il étoit réservé à l'etablissement des comices agricoles formé dans la Province de l'Île de France d'abréger ce long intervalle de l'erreur & du doute; maintenant la science & l'art vont se prêter des secours mutuels, & désormais l'agriculture sera éclairée du double flambeau de la théorie & de l'expérience.

M. Broussonet & moi, ayant, en qualité de commissaires des comices agricoles, parcouru l'année derniere, avec M. l'Intendant, toute la généralité de Paris, nous avons communiqué avec 500 des laboureurs les plus recommandables qui composent ces comices; ce qui nous a mis à porté de recueillir sur la carie mille observations d'autant plus intéressantes, que toutes consirment cette assertion, qu'il dépend du cultivateur de n'avoir rien à redouter de la carie.

Mais qu'importent les vérités, concentrées dans la sphère de notre société. Le bien de l'agriculture veut qu'on les répande & tel est l'objet de nos comices.

Sous le règne de St. Louis, des commissaires alloient annuellement dans les Provinces soulager les pauvres laboureurs; l'aumône, les hôpitaux, les fondations religieuses étoient les vertus de ce temps; dans un siecle éclairé, ce sont les lumieres qu'il s'agit de propager. Je reviens à la carie.

#### La carie est communicative.

Il en est de la carie, comme de ces maladies dont la cause premiere est inconnue; mais qui, existantes, se propagent par communication.

Cependant les laboureurs la présument accidentelle & lui assignent, comme autant de causes différentes, toutes les circonstances qui ne sont que la développer.

# La semence, cause toujours subsissante de contagion.

Il n'y a pas de champ de froment dans lequel il ne se rencontre par hafard quelques épis cariés, qui échappent nécessairement à la vigilance du laboureur. Une seule cloque, (c'est ainsi qu'on nomme la balle qui contient la poussière de carie) une seule cloque, écrasée sous le stéau du ba-

Tome II.

teur, & dispersée sur un septier de semence, suffit pour le vicier. Le germe de la carie ne cesse donc pas de subsister.

Si l'année fuivante est favorable à la végétation, il n'y aura, comme l'année précédente, que quelques épis cariés disséminés dans le champ; la 'plus grande partie des germes aura été éteinte par le bienfait de la faison.

L'année, au contraire, est-elle désavorable? La contagion s'étendra; & elle finira par devenir esfrayante, si les mêmes circonstances subsistent une seconde, une troisieme année de suite, ainsi que cela est arrivé en 1784, 1785, 1786, & 1787.

Cependant, il arrive que fans aucune précaution de la part des laboureurs, le fléau cesse d'une année à l'autre; il suffit pour cela que les circonstances favorables à la végétation se réunissent, alors la carie est sans esset. De même on voit les épidémies, les épizooties, la peste suspendre tout à coup leurs ravages par le seul changement de la constitution atmosphérique.

Quelques physiciens refusent d'admettre cette disparition spontanée de la carie; elles contrarient leurs systèmes que, là où existe le germe de la contagion, la contagion doit nécessairement avoir lieu. En conséquence, ils se resusent à l'évidence, & l'unanimité des laboureurs n'est pas une autorité

pour eux.

Cependant, il faut bien que la peste & que la carie s'éteignent quelque fois d'elle-même; si il en étoit autrement, si les germes de l'une & de l'autre de ces maladies ne s'étoignoient pas par le bienfait de la nature, il n'existeroit plus un seul homme dans le levant, & pas un seul grain de bled dans nos champs.

C'est sur-tout à la petite vérole qu'on peut comparer la carie; le germe de l'une & de l'autre est toujours subsistant; ces deux maladies s'établissent par communication; elles deviennent plus ou moins contagieuses, selon les circonstances. Si la température n'est point propre à développer la petite vérole, il n'y en a que d'isolées. Mais si l'année est chaude & humide, si la constitution atmosphérique est de nature à favoriser la contagion, alors la petite vérole étend ses ravages; elle devient épidémique.

#### Fumiers. Moyen de contaminer la semence.

Si la dispersion de la poussière de carie est le moyen le plus ordinaire de vicier la semence, les sumiers nouveaux, provenans de paille de bled noir, peuvent également la contaminer.

Un laboureur, de l'Election de Montereau, ensemence en froment une pièce de plusieurs arpens, dont une partie avoit été parquée, l'autre sumée; trois planches seulement de cette derniere donnent du noir: il nous interroge sur ce phénomène, nous concluons que les trois planches, frappées de noir, avoient été sumées avec des sumiers nouveaux provenans de paille de bled noir, & qui, n'ayant pas subi la putréfaction, avoit conservé à la poussière de carie, dont ils étoient imprégnés toute son énergie, cette assertion se trouva pleinement justifiée.

M. le Marquis de Guerchy, présent à ces comices, nous fit part d'un

fait qui venoit à l'appui de ce premier.

Une pièce de douze arpens, appartenante à M. le Marquis de Guerchy, est labourée; onze sont sumées avec des sumiers nouveaux, provenans de paille\_de bled noir. Le douzieme est abandonné au laboureur qui y porte du sumier de vache ancien & bien consommé; la semence est la même; les onze arpens sont pleins de noir; le douzieme que récolte le laboureur n'en donne point.

A ces deux causes de contagion, savoir : la dispersion de la poussiere de carie sur la semence, & les sumiers nouveaux de paille de bled noir,

on doit en joindre d'autres encore.

Le plancher d'un grenier, l'aire d'une grange, des vans, des cribles, des facs enfin qui auroient reçu du bled noir, peuvent également contaminer une femence faine: si on n'a pas pris la précaution de nettoyer & de laver exactement, ce sont autant de foyers de contagion.



# Circonstances qui favorisent le développement de la carie.

La communication de la carie, admise, de quelque maniere qu'elle ait eu lieu, il s'agit d'établir les circonstances qui concourent à en développer le genre. Ces circonstances sont:

Le non maturité de la semence.

Les labours frais.

Une terre mal façonnée.

Des semences tardives.

La sécheresse.

Mais ces circonstances qui ne font que favoriser le développement de la carie & en étendre la contagion, la plúpart des laboureurs les affignent comme causes de cette maladie; cependant on ne peut parvenir à expliquer cent faits, en apparences contradictoires qu'en admettant cette distinction de causes & de circonstances qui la développent.

### Semence parvenue à maturité.

Beaucoup de cultivateurs regardent comme un moyen de prévenir la carie, l'emploi d'une femence très-mûre; en conféquence ils laissent fur pied le bled qu'ils destinent à être femé, jnsqu'à ce que le grain ouvre la moëlle, c'est le figne de sa parsaite maturité.

Il est vrai qu'il s'en égrenne une partie; mais les laboureurs s'estiment bien dédommagés de cette légere perte par la bonne qualité de la semence.

Ils préférent le bled qui croit fur un fol fec & élevé; ils le récoltent par un beau temps & le criblent, pour en féparer le même grain. Plufieurs ont même l'attention de rejetter les épis qu'on nomme tardillons.

Les tardillons se développent, fleurissent & murissent dix ou douze jours après les autres; les épis supérieurs, comme plus vigoureux, attirent à eux plus de sucs de nourriciers, abritent les tardillons, & les privent de l'influence des météores.

Un fermier a mis en terre du bled, provenant d'épis tardillons, il n'a

eu que du bled noir; le bled des mêmes gerbes, qui provenoit d'épis parfaitement mûrs, a donné du bled fain. Tous deux cependant étoient contaminés de cette poussiere de carie, il a prouvé par cette expérience, combien la qualité de la semence inslue sur sa disposition à être ou non attaquée du noir.

On conçoit qu'une semence, parvenue à toute sa maturité, choisse dans le sol le plus favorable, séparée de tout grain chétif, ne peut que donner des plantes vigoureuses & conséquemment plus en état de résister à la contagion.

Aussi beaucoup de laboureurs, ont-ils employé avec succès des bleds vieux & parsaitement secs, qui, quoique moucheté, n'ont pas donné de noir, parce que le bled qui reste long-temps en gerbe, subit une sorte de végétation secondaire qui augmente son volume, son poids, & ajoute à sa maturité.

### Des labours frais.

Il n'y a qu'une opinion parmi tous les laboureurs de la généralité, sur l'inconvénient des labours frais; c'est là, selon le plus grand nombre, la véritable cause du noir; ce qu'il y a de certain, c'est que c'est une des plus capables de développer le germe de la carie: en général, même terre, même bled, il y a & il n'y a pas eu de noir, selon que les labours ont été plus ou moins nouveaux.

Plusieurs champs ont à peine donné quelques épis de noir, tandis que les faurieres, labourées & semées plus tard, ont toutes, sans presque d'exceptions, été couvertes d'épis cariés.

Un champ a été amandé, partie avec le parc, partie avec la fiente de pigeons, partie avec des fumiers; les deux premiers ont donné du noir, parce que les labours avoient été plus tardifs que dans la portion fumée.

Dans un autre canton, la feule pièce qui ait été parquée a donné du noir; le froment n'a pas mûri, en même temps que celui des champs voi-fins, & la feuille y a été affectée de rouille, ce fait ne prouve pas contre l'ufage de parquer les terres à bled, mais bien contre les labours frais; il prouve qu'il ne suffit pas de fertiliser la terre avec les engrais, & qu'il lui faut des labours donnés en saison.

Enfin un cultivateur a une pièce de terre, dont la qualité est la même

dans toute son étendue, & qu'il avoit ensemencé avec le même froment; une moitié de la pièce n'a pas donné de noir, l'autre moitié en a donné, ce qui venoit de ce que le labour avoit été interrompu & fait quinze jours plus tard dans cette seconde portion de la pièce.

Il est inutile d'observer qu'une terre, dont le sein vient d'être entr'ouvert, n'a pas pû s'éventer, subir cette sorte de sermentation. Eprouver ce mouvement intestin qui dilate, gonsse & émie, sur-tout les bonnes terres; ensin qu'elle n'a pas reçu cette influence salutaire des météores qui dispose le sol à une meilleure végétation.

### Terre mal façonnée.

Si beaucoup d'exemples prouvent l'inconvénient des labours frais; beaucoup d'autres prouvent aussi l'inconvénient de ne pas travailler une terre en saison; de lui économiser des labours, ensin de ne pas la saçonner comme elle doit être.

Dans l'Election de Compiègne, un cordeau ne sépareroit pas d'une maniere plus distincte deux pièces de terre, que ne le fait la bonne ou la mauvaise culture. Aussi les terres bien cultivées n'y ont pas donné de noir. Les terres mal cultivées en ont donné. Là dit le laboureur: si tu manques à ta terre, ta terre te manquera.

#### Semences tardives.

Les femences tardives ont généralement donné de la carie; la raison en est facile à saisir, la plante semée tard, n'a pas pû se fortisser assez pour résister à l'influence de l'hiver; individu soible, elle a langui; elle n'a pas pu surmonter la contagion de la carie; car il en est des végétaux comme des animaux, les constitutions délicates succombent aux épidémies; les constitutions fortes au contraire y résistent.

### La sécheresse, cause de la carie.

La fécheresse n'a pas été généralement saisse comme une des circonstances qui développent la carie; cependant plusieurs observations l'assignent de ce nombre. La carie n'est jamais plus sensible qu'à la suite des printemps secs & ari-

des & jamais plus rare qu'après les printemps pluvieux.

Un Curé, bon observateur, frappé de voir des épis chargés de noir d'un côté & sain de l'autre, a recherché la cause de ce phénomène, & il a cru remarquer que les épis n'étoient cariés que d'un côté où la terre, fendillée par la fécheresse, laissoit la racine du bled exposée au hâle. En conséquence après avoir semé une pièce de terre, il en a fait piétiner la moitié par les ensans de son école, & cette moitié n'a pas donné de noir; l'autre en a donné.

Nous avons vu un cultivateur d'Engluen, pénétré de cette vérité, qu'une terre, long-temps frappée de fécheresse, ne peut que favoriser le développement du noir. Aussi des le printemps & pendant le cours de l'été, si l'un & l'autre sont secs; il veille & saigne les jacheres qu'il n'ensemencera qu'en automne, les hersant & y passant le rouleau, pour prévenir l'effet du hâle.

Beaucoup de cultivateurs croient que l'usage où ils sont de rouler leurs terres, les mets dans le cas de n'avoir point de noir.

Nous avons observé qu'une terre, ensemencée immédiatement après avoir été labourée, n'avoit pas pu recevoir la bénigne influence des météores; l'excès opposé n'est pas moins préjudiciable: la terre, fatiguée, épuisée par la continuité des vents & du soleil, est privée de cette humidité falutaire qui attire & retient les principes sécondans.

# De l'humidité, cause du noir.

Rien de plus favorable à la végétation que les rosées, que les pluies douces; mais rien au contraire de plus défavorable que toute humidité froide & vaporisée: elle est une des circonstances qui développent la carie. Les planches en ados ont donné plus de noir que les planches à plat; l'ados abrite la partie inclinée de la planche, la prive d'air & y entretient l'humidité: cette observation a décidé plusieurs cultivateurs à changer le labour en ados, quand ils n'avoient pas de plus fortes raisons que l'usage.

Un laboureur a observé, dans les années sujettes à la carie, qu'il n'en avoit point dans les bleds semés sur les hauteurs, mais bien dans ceux de

la plaine.

Le même laboureur ayant semé du bled dans une terre forte, le len.

demain d'un jour de pluie froide, a eu du noir, & la même terre ensemencée quelques jours plus tard, par un temps sec, n'en a pas donné.

Le féjour des neiges favorise la carie, par l'humidité qu'elle entretient fur la partie inférieure de la tige, par son eau toujours glaciale, quoique sondue, pour peu qu'il y reste de neige; ensin en arrêtant la transpiration de la plante.

Si l'humidité froide est une des causes qui propagent la carie; il en est de même de l'humidité vaporeuse; en esset, on a observé que des champs de bled, exposés à l'influence de rivieres, d'étangs, étoient plus sujettes au noir que les champs qui n'étoient pas exposés à ces vapeurs. Je suppri-

merai nombre d'autres faits pour en présenter deux très-singuliers.

Un homme, habitué à ne laisser échapper aucun des phénomènes qu'offre la culture, nous a dit; que du bled, semé le matin, par un temps de brouillard, a donné beaucoup de noir; & que, semé l'après-midi du même jour, par un beau temps, il s'est trouvé exempt de noir; c'étoit le même bled, préparé de la même maniere; ensin le même champ: nous hésitames d'abord à croire; cependant il a fallu se rendre sur ce fait, à l'afsertion de plusieurs cultivateurs.

Voici le fecond; vers le milieu du mois de Septembre dernier, le temps très-beau, le foleil brillant, pas un feul nuage; un fermier exploitant une commanderie de l'Ordre de Malthe, étoit assis sur son fac de bled, au milieu du champ, & attendant avec une sorte d'impatience le moment de semer; M. H... l'aborde; lui demande pourquoi il ne séme pas par un aussi beau temps; parce que la terre est malade, répond le laboureur quelle est cette maladie? la terre sue. J'ai soixante ans; mon pere m'a fait saire cette observation, & elle m'a toujours réussi. Si je semois par ce temps-là j'aurois moitié de bled noir. J'attendrai l'après-midi pour semer, cela me fait perdre du temps; mais je ne hazarderai point ma récolte.

Ce que ce laboureur appelloit sueur de la terre, étoit une vapeur légère, froide, qui cessoit d'être sensible à un ou deux pieds au-dessus du sol; il regardoit cette transpiration comme une véritable maladie, pouvant instuer sur la semence qu'il auroit dans ce moment consiée à la terre: ce laboureur ajouta, que l'année précédente, il n'avoit eu que deux jours de beau temps pour semer, & que cette récolte avoit été superbe; tandis que le même bled, semé dans les mêmes terres, par un temps désavorable, lui avoit donné prodigieusement de noir.

Ce

Ce fait, qui vient à l'appui du précédent, paroît prouver cette propofition, que toute humidité froide & vaporeuse, est propre à développer le germe de la carie.

Nous venons d'établir les circonftances qui favorisent le développement de la carie; mais elles se réuniroient toutes qu'elles ne l'engendreroient point, ainsi que le pense la plupart des cultivateurs, qui prennent chacune de ces circonstances pour autant de causes de ce siéau.

Aussi, faute d'avoir voulu admettre cette distinction, les laboureurs ontils perpétué les ravages de cette maladie; ce sont les brouillards, les vents, disent-ils, qui engendrent le noir. Si cela est, il n'y a aucune précaution à prendre; parce qu'il n'y a pas d'obstacle à opposer à la maligne influence des météores; mais si la carie agit matériellement; si vous n'avez d'épis noirs dans votre chemp que parce que la semence de votre froment enétoit contaminée; si les météores ne sont que des circonstances propres à en savoriser le développement; si ensin ces circonstances vous pouvez les rendre nulles; & mille expériences se réunissent pour constater ces vérités, que l'usage & le préjugé, le cédent à la saine doctrine & à l'évidence.

La peste désoloit autresois l'Europe; on a arrêté ces dévastations, en séquestrant les individus malades des individus sains; dès-lors la contagion a été écartée du sein des villes, & ce sléau n'a laissé parmi nous que le souvenir de ses ravages, tandis qu'il en exerce encore de cruels dans le Levant; parce que l'habitant de ces contrées, qui croit au fatalisme, ne lui oppose point de barrieres.

Il en est de même de la carie; elle est la perte des grains, & le laboureur, qui ne prend aucune précaution pour l'écarter de ses champs, est l'image de ce Turc superstitieux, qui meurt victime d'une maladie qu'ilpourroit prévenir.

Mais enfin la communication une fois établie, prévenons au moins la contagion, & recourrons à cet effet au chaulage: ce n'est pas que la plupart des cultivateurs ne chaulent; il y a peu de laboureurs qui n'ait même une recette particuliere pour chauler; elles sont en agriculture ce que l'empirisme est en médecine; ils ont essayé tour-à-tour cent diverses substances, faute de connoître les vrais principes de cette opération, faute d'avoir sais le fecret de la nature; l'imprudence coupable a été jusques à employer des poisons: une loi, sollicitée par la Société d'Agriculture, en a prescrit l'usage. A ces recettes si multipliées, substituons des principes;

Tome I.I.

ils seront simples & déduits d'empériences nombreuses, de celles que nous avons recueillies à la tenue des comices agricoles.

Pourrions-nous ne pas mériter la confiance des laboureurs, lorsque c'est le résultat de leurs propres observations qui devient la base de ces mêmes principes; les cultivateurs nous ont enrichis de faits, & pour leur en témoigner notre reconnoissance, nous leur offrons, en échange, une théorie qui cadre merveilleusement avec les phénomènes dont les causes étoient, pour la plupart d'entr'eux, autant de mysteres inexpliquables.

Quel est donc ce secret du chaulage? ou plutôt, comme je l'ai dit, le secret de la nature? détruire le germe de la carie, & soumettre le grain

aux loix les plus favorables à la végétation; voilà ce fecret.

En conféquence il faut recourir au lavage, à l'action de la chaux vive & mieux encore à l'action combinée de la chaux vive & du fel des cendres; enfin & c'est le point essentiel, il faut pénétrer le grain d'autant d'humidité qu'il peut en absorber, pour en accélérer par-là la germination & donner à la plante une constitution plus forte & plus vigoureuse.

L'imagination communément gigantesque a peine à admettre une théorie aussi simple & l'efficacité d'un aussi petit remede, pour un aussi grand mal; mais nous allons terminer ce Mémoire par quelques faits qui impri-

meront à cette proposition le caractere de l'évidence.

Un laboureur de l'élection de Mantes, féme immédiatement après avoir chaulé; fon champ est plein de carie; trois semaines plus tard, il emblave de ce même bled préparé trois semaines d'avance, une piéce de terre; c'est la seule qui soit exempte de noir.

Un autre laboureur chaule son grain, le laisse quinze jours en chaulage, séme & n'a pas de noir: il manque de semence pour deux arpens, en chaule & séme deux jours après; cette portion de la piéce est perdue

de noir; nous avons recueillis cent faits de cette nature.

Il y a trente ans qu'on eut du bled noir; ce fléau subsista pendant trois années confécutives; l'autonne de la troisieme année sut très-pluvieux, ensorte que le bled sut tout à-la-sois noir & germé; on le sema noir & germé, sans aucune préparation, & l'année suivante la recolte sut superbe; c'est l'humidité dont la semence étoit pénétrée; c'est sa prompte germination; c'est ensin la vigueur de la plante qui l'a sauvé du noir.

Un fermier de la subdélégation de Brie, frappé de cette circonstance, imagina de l'appliquer aux bleds de semence de 1785, il sit germer arti-

ficiellement son grain, en réitérant les arrosages, sema sans chauler, & il

n'eut point de noir; le même bled non germé a donné du noir.

Du froment, qui avoit été submergé dans la riviere d'Oise, à l'époque des semailles, a été acheté par les laboureurs de Senlis & semé, sans autre précaution que d'être pénétré d'autant d'eau qu'il avoit pu en absorber pendant sa submersion, il étoit noir & a donné la recolte la plus saine.

Enfin à Coulommiers, les laboureurs se sont bien trouvés de l'usage de répandre leur grains sur terre, le soir d'un beau jour, & de ne l'enterrer que le lendemain, après l'avoir laissé pénétrer du serein de la soirée & de

la rofée du matin.

Concluons donc, que la carie ne s'établit que par communication.

Qu'elle est ou n'est pas contagieuse, selon le concours des circonstances

propres ou non à la développer.

Que ces circonstances sont la non maturité de la semence; les labours frais, une terre mal sumée, des semences tardives, l'excès de la sécheresse, l'humidité froide & vaporisée.

Enfin, que ces circonstances on peut les rendre nulles.

Cependant si on n'a pas pu les maitriser toutes à la fois, s'il en existe encore quelques unes, il reste un moyen essicace d'en prévenir l'influence; c'est le chaulage. La chaux exerce sur la poussière de carie une action destructive; il en est de même des alcalis. Mais on le répéte, le succès de cette opération dépend essentiellement du volume des fluides qu'on employe, parce que les corps n'agissent pas dans l'état de siccité.

En conféquence, on ne fe bornera pas à un fimple arrofage, ainsi que cela se pratique; mais on noyera la semence dans l'eau du chaulage. On l'y laissera l'espace de vingt-quatre heures, alors le grain, consié à la

terre, n'y languira point, & la germination fera prompte.

Toute fois, le rôle important que l'eau joue dans cette opération, n'exclut point le concours d'autres fubstances que les laboureurs sont dans l'ufage d'employer à la préparation des semences, telles que les eaux de sumiers, les urines, les sientes d'animaux.

Nous leur recommandons fur-tout l'ufage du fel; le fel, cet engrais prétieux que la nature femble n'avoir prodigué que pour la fertilité de la terre & la confervation des bestiaux; engrais dont le laboureur se voit privé, mais que l'agriculture n'aura pas redemandé en vain au Monarque & aux Ministres patriotes qui deviennent aujourd'hui les dispositaires de sa bienfaisance.

Maintenant, substituons à la plúpart de ces recettes auxquelles les cultivateurs attachent tant d'importance, un procédé raisonné, sondé en principes & confacré par l'expérience.

Nous pouvous assurer les laboureurs qu'en s'y conformant, ils n'auront

jamais de bled noir.

### Procédé du chaulage. Choix de la semence.

Choisissez une semence parsaitement mûre, criblez - là pour en séparer les hottons, les graines étrangeres, les menus grains & sur-tout la cloque; servez-vous à cet esset du crible, connu sous le nom de tarare ou de ventilateur.

Pour plus d'exactitude, plongez le froment dans l'eau, & enlevez tous les grains qui furnagent.

Ces grains légers ne sont pas propres à la réproduction, mais comme ils renferment de la farine, ils peuvent être utilement employés à la nourriture des volailles, & même à faire du pain après avoir été féchés.

### Du lavage.

Si le bled est très-noir, il est essentiel de le laver; on y procéde de plusieurs manieres.

Si on a un ruisseau, une fontaine à sa disposition, on y lave le bled, en le mettant dans des corbeilles ou paniers assez serrés, pour empêcher le grain de passer à travers, on le froisse entre les mains, jusqu'à ce qu'il soit parsaitement purgé de noir.

Si on ne peut disposer que de l'eau d'un puits, on lave le bled dans un petit cuvier, & on change d'eau autant de fois qu'elle se charge de noir.

Le bled étant lavé, on peut le faire fécher en l'étendant au foleil, ou bien on peut le chauler sur le champ. Il y a des laboureurs qui préférent le fécher, & c'est avec raison, parce qu'étant sec, il se pénétre mieux de l'eau de chaulage.

Laver le bled, est chose indispensable, quand il est excessivement noir, l'eau enlevant la plus grande partie de la poussière de carie, non que cette poussière s'y dissolve; l'eau ne fait que l'entraîner: cette opération usitée

dans les fauxbourgs & dans les environs de le capitale, n'est ni très-embarrassante, ni très-dispendieuse.

Si le bled n'est que bouté, on peut s'exempter de le laver; l'action de la chaux sussir pour détruire le peu de poussiere de carie dont il sera noirci.

#### De l'effet de la chaux.

La poussière de la carie est une substance grasse; or, la chaux a la propriété de dissoudre les corps gras, le sel des cendres partage également cette propriété, les savons ne sont autre chose que des graisses, que des huiles, unies avec une lessive de cendres & de chaux vive: les graisses & les huiles ne se dissolvent pas dans l'eau, elles sont tâche; mais une sois unies avec la lessive de chaux & de cendres, elles deviennent dissolubles dans l'eau & au heu de saire tâche, elles dégraissent; il en est de même de la poussière de carie.

Dans le nombre infini de substances qu'offre la nature ou l'art, il n'y a que la chaux & le sel des cendres qui puisse s'unir aux corps gras & huileux, qui puisse les dissoudre: on conçoit d'après cela, combien il importe d'employer la chaux ou la lessive de cendres & mieux encore tous les deux ensemble pour dissoudre, enlever la poussiere grasse de carie, c'est donc à tort qu'on emploie l'alun, la couperose, l'arsenic, &c. Ces substances ne sont rien sur la poussiere de carie.

Maintenant que l'on vient d'expliquer comment agit la chaux; maintenant que sa propriété est bien reconnue, il s'agit de la maniere de l'employer, mais avant il est bon de parler de la composition de l'eau de chaulage.

# De la composition de l'eau de chaulage.

L'eau & la chaux suffisent pour bien chauler sur-tout en prenant les précautions nécessaires pour s'assurer le succès de l'opération.

Cependant on peut faire entrer dans l'eau destinée à éteindre la chaux d'autres substances, & employer à cet effet des eaux de sumiers, des urines d'animaux, de la lessive, ou ajouter à l'eau, du nitre, du sel marin; ce sont autant d'engrais, & plus le grain en sera pénétré, & mieux vaudra la préparation de la semence.

En supposant deux cents livres de bled à chauler, il faut employer qua

tre sceaux d'eau de huit à neuf pintes de Paris chaque, & cette eau sera à la volonté du laboureur.

De l'eau pure. Il faut préférer l'eau de fontaine ou de riviere.

De l'eau de mare.

De l'eau de fumier pure ou étendue avec moitié d'eau, si elle est trop chargée.

De l'eau dans laquelle on aura fait bouillir des fientes ou de cheval, on

de vache, ou de moutons, ou de pigeons, ou de poule, &c.

Pour éviter l'embarras de les faire bouillir, on les met fermenter pendant six ou huit jours dans l'eau, qu'on passe au moment de l'employer à travers un panier, pour séparer le marc des sientes.

#### De l'eau de lessive.

En place d'eau de lessive, on peut mettre pour les quatre sceaux d'eau, potasse, une livre, ou bien sel de soude, une livre & demie; la potasse & la soude ne sont autre chose que des sels & des cendres.

Enfin, on peut ajouter sur les quatre sceaux d'eau, destinés à 200 li-

vres de bled, fel marin, une livre, ou fel de nitre, demi livre.

Voilà à quoi peut se réduire la composition des eaux de chaulage, d'apprès les expériences des meilleurs laboureurs.

#### De la chaux.

On ne prescrit point la quantité de chaux, celà dépend de son activité; c'est à l'usage à en regler la quantité; on connoît communément dans le

pays la qualité de la chaux qu'on y emploie.

On augmente la quantité de chaux dans les années, dans les terreins humides, & fur-tout lorsque les bleds n'ont pas été lavés avant le chaulage; précaution, on le répéte, dont on a toujours tort de se dispenser, fur-tout quand les bleds sont chargés de noir : forcer ainsi la chaux ; c'est ce qu'on appelle chauler vif.

On observe seulement que plus elle est nouvelle, & meilleure elle est; de la chaux ancienne ne vaut rien, à moins qu'elle n'ait été conservée dans des tonneaux sermés, de maniere que l'air n'ait pu s'y intro-

duire.

#### Du chaulage ordinaire.

Communément on éteint la chaux dans de l'eau, dont on arrose le bled qu'on remue bien à la pelle.

On conçoit que par ce procédé, une partie des surfaces du grain échape à l'action de la chaux, & surtout la rainure dans laquelle est retenue la poussiere de carie; en sorte qu'en chaulant de cette maniere, on n'éteint pas la carie & que la récolte suivante n'en est pas moins insectée, si les circonstances sont propres au développement de son germe qui n'a pas pu être complettement détruit par ce chaulage.

Aussi beaucoup de laboureurs, n'ayant pas obtenu un succès constant de ce chaulage, ont cherché à rémédier à son insuffisance, en laissant leurs grains après l'avoir chaulé en tas, pendant plus ou moins de temps: il s'y excite de la chaleur, l'humidité pénètre, & la chaux, à la faveur de cette humidité, continue d'exercer son action.

Ce moyen répare, il est vrai, le vice d'un simple arrosement; mais il peut résulter des inconvéniens de la chaleur qu'on laisse ainsi s'exciter, & qui peut altérer partie des germes; en conséquence, il faut présérer l'immersion du grain dans l'eau de chaulage.

#### Chaulage par immersion.

On fera chauffer les quatre sceaux d'eau de chaulage, quantité fixée pour deux cents livres de bled, au point de n'y tenir que difficilement la main.

Si on n'a pas de vaisseau affez grands pour tenir les quatre sceaux, on en fera bouillir deux seulement qu'on ajoutera aux deux autres, ce qui donnera le degré de chaleur convenable.

On y éteindra la quantité de chaux nécessaire.

On versera les quatre sceaux d'eau & de chaux sur les deux cent livres de bled qu'on aura mis dans un cuvier: on remuera avec une pelle, une sourche, de maniere que la chaux soit également distribuée dans la semence. Le grain ne tardera pas à gonsier & à absorber une portion de cette eau, sur-tout s'il étoit bien sec.

Au bout de sept ou huit heures, on lâche la bonde, on sait couler l'eau & on la reverse sur les grains, on remue de nouveau. On peut réitérer de la sorte sept ou huit heures après; au bout de 24 heures, on sera cou-

ler l'eau; on retirera le bled du cuvier, il est en état d'être semé le jour même: il suffit de l'exposer quelques heures à l'air, pour qu'il puisse glisser dans la main.

Par ce procédé de chaulage, le semeur n'est pas incommodé de la poufsière de la chaux, ce qui arrive quand on chaule par simple arrosement.

Si on n'est pas disposé à semer, on peut mettre en tas sa semence au sortir du cuvier, ayant soin de la remuer, de crainte qu'elle ne s'échausse. D'ailleurs, l'événement prouve, que plus la semence est préparée d'avance, & mieux elle réussit; parce que la germination en est plus prompte, & que le grain ainsi mis en terre, n'y languit point.

Il y a des laboureurs qui foupoudrent de fon le bled encore mouillé; ce fon adhère fortement au grain, empéche la chaux de se dissiper, & contribue à maintenir l'humidité; mais on conçoit qu'il ne faut pas que

ce fon provienne d'un bled noir.

Nous terminerons cet article du chaulage par une comparaison prisedans l'économie domestique, c'est le blanchissage du linge.

Nous avons dit que du bled noir étoit un bled sali par une poussiere grasse & huileuse; du linge est de la toile également salie par une substance grasse & huileuse, nous avons observé que la chaux & le sel des cendres étoient les seuls corps capables de dissoudre les graisses & les huiles; voyons maintenant la maniere de blanchir le linge: on ne se contente pas de l'arroser avec de la cendre délayée dans de l'eau, ou de l'asperger avec de l'eau de savon; on le plonge dans de la lessive très - chaude, &c. Qu'il en soit de même du bled noir, qu'on ne se contente pas de savoner ainsi que cela se pratique; mais qu'on le fasse tremper dans de l'eau de chaux, qui est la véritable lessive du bled noir.

Nous n'insisterons pas d'avantage sur cette comparaison; elle est tellement applicable au chaulage du bled noir, que les laboureurs saissiront aifément les motifs qui doivent leur faire présérer le chaulage par immersion à tout autre procédé; & nous finirons par leur réitérer, qu'en s'y

conformant, ils n'auront jamais de bled noir.



# DESCRIPTION

D'UNE

# NOUVELLE MACHINE HYDRAULIQUE,

inventée & exécutée à Orbe,

PAR MR. VENEL, DOCTEUR EN MÉDECINE

Lue le 5 Septembre 1788.

Ette machine, qui a quelque rapport avec celle de Vera, puisqu'elle élève l'eau par le secours d'une corde, en diffère & lui est supérieure à nombres d'égards, entr'autres parce que ce n'est pas les cordes mêmes qui apportent l'eau, & qu'elle se meut au moyen d'une roue, mise en mouvement par un courant d'eau, & fans aucun secours de bras. Outre ces avantages elle en réunit encore plusieurs de particuliers sur les autres machines hydrauliques, connues. 1°. D'être d'une mécanique aussi simple que possible. 2°. D'exiger très-peu de force motrice eu égard à la quantité d'eau qu'elle élève. 3°. D'élever l'eau à plus de 80 pieds de haut & de pouvoir la faire monter à une hauteur beaucoup plus confidérable & même indéterminée, sans reprise & seulement en donnant à la corde qui monte l'eau une longueur proportionnée à l'élévation de l'emplacement où l'on désire la faire parvenir; ce qui, dans un grand nombre d'endroits élevés, n'est pas possible avec les anciennes machines, ou du moins ne peut s'effectuer qu'avec des difficultés très-grandes & des frais au-dessus de la portée de simples particuliers, & même de beaucoup de publics. 4°. De pouvoir, quoique l'eau y foit élevée par une corde, fouffrir néanmoins un certain degré d'inclinaison dans son ascension; ce qui est trèscommode puisqu'on ne peut pas par-tout saire monter l'eau verticalement.

Tome II.

5°. Enfin d'être d'un très-modique établissement & entretient. Elle existe & fonctionne depuis six mois de temps.

Au bord d'un plateau de terrain, assis sur un roc escarpé, à soixante pieds au-dessus de la riviere de l'Orbe, & qui s'incline & s'évase en montant, de maniere qu'au dessus il est éloigné de 33 degrés de la perpendiculaire, est établi un petit reservoir en tole, de la contenance de dix pots, foutenu & exhaussé à 20 pieds au-dessus du terrain par deux poteaux qui le dépassent & le surmontent de cinq pieds, pour porter au-dessus de luil'axe d'un espèce de tambour ou cilindre creux, de quatre pieds de diamêtre, sur lequel passe comme sur une poulie, une corde sans sin de 219 pieds de longueur, qu'on tend à volonté, au moyen d'un nœud coulant. Cette corde qui a fix lignes d'épaisseur & qui est de chanvre, descend double & obliquement, (en raison de l'inclinaison du rocher) iufou'à la riviere, où fon anse inférieure entoure un second tambour mobile pareil au fupérieure, enforte que la rotation imprimée à l'un se communique à l'autre par l'intermède de la corde. Le grand diamêtre du cilindre inférieur plonge d'un pouce ou deux au plus dans un petit baquet toujours rempli d'eau, par un moyen que nous dirons plus bas, & la corde circulaire (qui est ainsi baignée dans tous les points de sa longueur à mesure qu'elle passe sous le tambour) porte dans toute son étendue des godets de fort cuir, distants d'un pied l'un de l'autre, & contenants chacun environ un feizieme de pot (a). Chaque tambour a 18 pouces de largeur, & cet espace est divisé par des rebords faillants en trois espèces de gorges de poulie destinées au besoin à recevoir un pareil nombre de chapelets de godets. Si l'on vouloit se borner à un seul, le tambour n'exigeroit que demi pied de largeur & seroit par conséquent d'autant moins

<sup>(</sup>a) Ces godets sont enduits à l'extérieur seulement d'un espèce de cambouis fait d'un septie. me de suif & d'un huitieme de poix noire; ce qui leur donne plus de fermeté, sans leur ôter leur sexibilité. Nombre d'essais de godets, saits de diverses matieres, comme tole, bois, &c. ont décidé la préférence qu'on donne à ceux de cuir enduits, soit du mélange ci dessus, soit mieux encore de goudron d'Hollande, si l'on peut s'en procurer. La même expérience a aussi appris quelles sont les dimensions & la figure les plus convenables à ces espèces de godets; ainsi que la meilleure maniere de les fixer à la corde. Ils doivent avoir la forme d'un cône de dix pouces de longueur sur deux de largeur à la base. On laisse, à la pointe, une ouverture de l'épaisseur de la corde, qu'on y ensile & à laquelle on le cout & assujettit avec du lioneul, en étranglant & serrant le cuir contr'elle, & même en la traversant de quelques points dans son épaisseur. Pour que les godets conservent mieux leur forme, il est bon de coudre un petit cercle de fil de fer en dedans de leur ouverture.

pesant; de même aussi l'on pourroit en les faisant plus large augmenter à proportion le nombre des poulies & la quantité d'eau, qui comme on fait. est rélative à la quantité de chapelets. L'axe ou arbre du tambour inférieur à un de ses bouts qui l'excède de deux pieds & demi, pour porter une roue à ailes de quatre pieds de diamêtre, qu'une colonne d'eau de fix pouces quarrés fait mouvoir facilement, ainsi que le tambour supérieur & tout ensemble la corde & les godets qu'elle porte. Par ce mouvement circulaire de la corde, fans fin, les godets descendans dont l'ouverture est en bas, & le fond ou la pointe en haut, s'emplissent d'eau en passant dans le baquet par-dessous le cilindre inférieur, & montants ensuite, vont verfer chacun leur contingent dans le reservoir supérieur, en passant sur le tambour qui est placé au-dessus de lui. De ce reservoir, l'eau est conduite par des tuyaux ordinaires à fa destination, qui peut, comme on le sent, varier & al-Ter fort loin à volonté, felon le besoin & les circonstances; tout l'art ici se réduit à bien prendre le niveau de l'endroit où l'on veut placer la fontaine, & d'exhausser assez le reservoir & le tambour supérieur pour avoir la pente nécessaire. Il est peu d'endroits où l'on fut obligé d'élever le reservoir à une aussi grande hauteur que l'est celui de la machine que je décris; beaucoup même n'exigeroient qu'une affez petite élévation, & dans ce cas on n'auroit pas besoin d'une aussi grande force motrice, ayant moins de longueur de chapelets & par conséquent une plus petite pesanteur de cordes & de godets à vaincre, & si l'on vouloit employer le même degré de force motrice, il augmenteroit d'autant la vitesse d'ascension & procureroit une augmentation d'eau proportionnelle, vu que dans cette machine, comme dans les anciennes, la vitesse peut suppléer au nombre, tout comme le nombre à la vitesse. Cela est si vrai, qu'en mettant, sur la même corde, les godets le double plus près, c'est-à-dire, à demi pied au lieu d'un pied de distance, cela doubleroit la quantité de l'eau, tout comme si on mettoit deux chapelets. Cependant cette surcharge de godets sur une seule corde auroit un inconvénient, lorsque le chapelet seroit fort long & auroit une grande inclinaison; savoir, celui de faire beaucoup ployer la corde qui traineroit peut-être sur le plan oblique du rocher : ainsi si l'on défiroit d'avoir le double d'ean, il vaudroit mieux en pareil cas employer deux chapelets, médiocrement chargés, qu'un seul qui seroit trop pesant. On sent combien une machine dont on peut augmenter l'effet & l'utilité aussi facilement, est avantageuse, sur-tout dans les cas où l'on désireroit une grande quantité d'eau, & où l'on seroit obligé de bien ménager la colonne d'eau motrice; car

dès que l'établissement de la machine & de la premiere corde est une sois sait, l'on peut doubler, tripler, quatrupler & même sextupler la quantité d'eau qu'elle sournit, n'étant plus question que de l'augmentation des chapelets, dont la résistance, ainsi que la pesanteur, sont les plus petits objets de la machine. Ce que nous disons ici peut aussi s'appliquer aux frais, qui n'augmentent point non plus en raison de la quantité d'eau obtenue.

La machine que nous venons de décrire, avec un feul chapelet (& malgré sa grande inclinaison qui est trés-désavorable, vu que les godets ainsi penchés, se versent en chemin, & n'arrivent jamais pleins-au-dessus) donne néanmoins au de-là de 400 pots de Berne, ou 700 pintes de Paris par heures. Cependant l'établissement de cette premiere machine pourroit être beaucoup plus parfait qu'il ne l'est, sur-tout rélativement à la pesanteur de la roue & des tambours qui sont beaucoup plus pesants que la stricte solidité ne l'exigeroit; & ne sont pas non plus faits ni montés de la maniere la plus favorable à la rotation. Heureusement, on s'est trouvé avoir ici une colonne d'eau assez forte pour suppléer à ce défaut, mais comme il peut se rencontrer des cas où l'on auroit pour faire mouvoir la roue. qu'une très-foible colonne d'eau; j'ai tout lieu de croire qu'en ménageant bien la chûte ou impulsion de cette quantité d'eau, en évitant de donner trop de poids à la roue & aux tambours, & en prévenant & diminuant autant que possible les trop grands frottemens des axes, toute colonne d'eau courante, dont le volume ne sera pas au-dessous de 6 pouces quarrés, peut au moins faire monter à 100 pieds de hauteur, 7 de son volume, & une plus grande colonne une quantité toujours plus considérable à proportion de sa masse, par les raisons déja dites ci-dessus. Ainsi le plus petit ruisseau. enfoncé même dans un ravin profond, peut dans un grand nombre d'endroits, procurer au moins une fontaine dans un local très-élevé, quoique même éloigné; & même si la hauteur étoit très - considérable & la coline longue & peu rapide, il est tout au moins vraisemblable qu'on pourroit encore réussir à y faire monter l'eau avec la même méchanique, mais en moindre quantité proportionnellement à la force motrice, parce que dans une telle position, il saudroit saire usage de cilindre de reprise, dont les frettemens & le poids absorberoient une portion de ces forces, ainsi que cela se voir dans les balanciers de renvois de la machine de Marli, où l'eau monte fur un; plan très-incliné. 101

L'utilité de la machine à godets n'est pas bornée au seul usage de procurer de l'eau dans les endroits élevés qui en manquent; elle peut être encore employée au desséchement des terreins marécageux & trop bas pour pouvoir y faire usage de la vis d'Archimede: faute d'eau courante, on pourroit faire agir la machine, soit au moyen d'une roue verticale en forme de petite grue, soit au moyen d'un tour horisontal au cabestan au quel on pourroit employer un cheval, soit ensin, si l'endroit permettoit d'employer le vent, en adaptant des ailes au tambour supérieur, car il est égal que le mobile soit au haut ou au bas de la machine. Peut-être encore la machine à godet pourroit-elle être employée avec avantage pour vuider les vaisseaux qui sont eau.

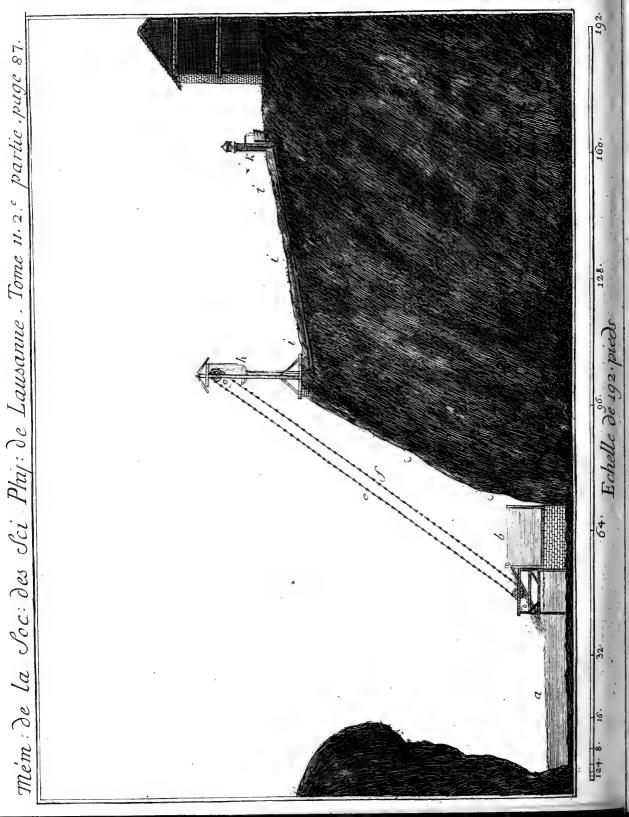
Au premier coup d'œil, on est porté à croire que cette machine est d'un entretien extrêmement coûteux; en raison des cordes qu'on y employe, sans doute les cordes demandent d'être quelquefois reparées & renouvellées, mais cela ne va point aussi loin qu'on pourroit le penser, & c'est là presque le seul objet qui exige un peu d'entretien. D'ailleurs, qu'elle est celle des machines hydrauliques connues qui coûtent peu d'entretien? Celle de Vera qui est la plus simple de toutes, consomme infiniment plus de cordes que celle-ci, qui permet sans que cela nuise à son jeu, qu'on renoue la corde si elle vient à se casser, ou qu'on la double & renforce d'un bout de corde entortillé dans les endroits endommagés & affoiblis par les frottemens, au lieu que la corde de la machine de Vera, ne peut souffrir aucune inégalité un peu considérable, sans risquer d'endommager bientôt les frottoirs qui expriment la couche d'eau de sa surface, & sans occasionner des secousses & des ébranlemens d'autant plus dangereux, que la corde dans cette espèce de machine, ne monte de l'eau qu'en raison de la vitesse de son mouvement circulaire. En sorte qu'ici la corde sans être usée, est souvent hors d'usage à un point vetusté ou elle pourroit servir encore autant de temps dans la machine à godets, avec laquelle je sais par expérience qu'elle peut durer au moins six mois, & servir encore après à renforcer & réparer celle qui lui fuccéde.

Quant à l'établissement de la nouvelle machine, il n'est pas extrêmement coûteux. Il l'est beaucoup moins que celui d'aucune pompe soit aspirante, soit soulante à rouages, ni qu'aucune machine à seu avec ou sans piston, puisque malgré la grande longueur qu'on a été obligé de donner au chapelet de godets; l'on peut assurer que les fraix d'une machine pareille ne passeront pas L. 300 de Suisse, soit L. 450 de France. Le prix seroit moindre & sur-tout l'entretien, s'il y avoit une moins grande hauteur, car comme nous l'avons déja vu, la plus grande partie de

l'entretien git dans le chapelet. Au furplus dans beaucoup de cas, l'on pourroit se servir de chaînes, ou même d'un assemblage à charnière, si l'on vouloit en faire les fraix qui seroient considérables; mais pour cela, il faudroit que les deux cilindres pussent être établis verticalement l'un fur l'autre, ce qui ne se pourroit pas dans l'emplacement de la machine cidessus à cause de la grande hauteur & de l'inclinaison considérable de l'escarpement du rocher sur lequel a dû être placé le réservoir, plan incliné & inégal, fur lequel traîneroit & frotteroit imanquablement une chaîne ou tout autre assemblage de métal aussi long & aussi pesant que celui-ci devoit être. Peut-être encore pourroit-on, malgré l'inclinaison substituer à la corde de chanvre une espèce de petite corde faite de plusieuts brins de fil de laiton réunis & tordus ensemble; mais il est à présumer qu'il seroit très-difficile d'affujetir folidement les goders sur un tel fil uni & lisse, où on ne pourroit qu'étrangler & ferrer le cuir fur la corde fans l'y coudre, ce qui permettroit aux godets de glisser & de s'acculer les uns sur les autres ; d'autant plus que le fil de métal en contact avec-le cuir l'useroit par les frottemens, & aggrandiroit bientôt la petite ouverture du godet dans lequel il est enfilé. D'ailleurs, le métal pourroit s'écrouer & devenir cassant par les flexions & redressemens alternatifs & continuels qu'il éprouveroit. Il est encore une autre espèce de corde assez légére qui seroit à coup sûr plus durable qu'aucune de celles qu'on put employer; c'est un assemblage de nerfs de bœuf réunis en forme de chaînons; mais cette espèce de corde pourroit répugner. fi l'on destine l'eau à des usages domestiques; & c'est ce qui m'a empêché d'en faire usage. Enfin, dans le cas où la machine pourroit être établie verticalement, il existe une autre maniere de chapelets, qui seroit à tous égards supérieure à toute autre espèce, ce seroit une large sangle de fort cuir de baudrier fur laquelle on coudroit à peu de distance les uns des autres, des pieces du même cuir affez large, pour laisser un vuide entr'elles & la fangle, qui ainsi ferviroit à double usage, favoir : de corde & de fond aux godets. L'idée de cette espèce de chapelet est prise de ces ustensiles en carton employés par nos paylans pour ferrer diverses choses, & entr'autres des peignes, & les couturieres portent aussi souvent en poche de petits ustensiles pareils en étoffe, pour serrer du fil de diverses couleurs. La sangle en cuir pourroit être tendue au moyen d'une boucle de métal, & l'on pourroit pour plus de folidité y coudre sur chaque bord une corde de nerfs de bœuf.

Je finis ici la description de la nouvelle machine hydraulique par une réflexion qui servira de résumé, & en même temps de réponse à toutes les objections





qu'on pourroit faire à son égard; c'est qu'elle répond mieux qu'aucune des maebines commes à une question très-intéressante de physique qui pourroit servir de programme à quelque société savante, savoir: faire monter à la plus grande hauteur, continuellement & sans secours de bras, la plus grande quantité d'eau possible avec la plus petite somme de forces motrices, & la dépense d'établissement & d'entretien la plus modique. Que d'examens, que de calculs ne présenteroit pas une telle question à un bon mathématicien?

Description de la planche qui représente la coupe géométrique de la nouvelle machine hydraulique, ainsi que celle de la riviere, du roc, des tuyaux de conduite & de la sontaine.

(a) Profil transversal de la riviere de l'Orbe, qui est enfoncée & resserrée dans cet endroit entre deux rochers escarpés.

(b) Profil transversal d'un aqueduc de bois exhaussé au-dessus du niveau de la riviere, & qui conduit l'eau à des rouages de moulins situés un peu plus bas. C'est du flanc de cet aqueduc, que sort par un trou de six pouces quarrés pratiqué à sa parois; la colonne d'eau qui fait mouvoir la machine, cette colonne d'eau est reçue dans une cheneau ou sondrier proportionné à son volume & incliné & alongé jusqu'à la roue ailée qui est placée un peu en avant, & plus bas sur l'échassaudage pour donner plus de chûte à l'eau. La partie la plus basse de ce sondrier est parallele au baquet dans lequel les godets puisent & le réjaillissement de la colonne d'eau motrice sussit pour remplir à mesure celui-ci.

(c) Massif de roc escarpé, formant dans sa partie supérieure le plateau de terrein sur laquelle la machine porte l'eau.

(d) Roue à aîles de trois pieds de diamètre, dont l'axe prolongé porte le tambour inférieur qui est ici supposé derriere la roue, étant tous deux d'égal diamètre & sur le même plan. La chenau ou fondrier qui conduit l'eau à la roue, se trouvant aussi dans ce prosil sur la ligne de direction du baquet dans lequel plonge le cilindre, est de même censé masquer celui-ci; qui, d'ailleurs est facile à comprendre, puisqu'il ne consiste qu'en une petite caisse de bois supportée à la hauteur convenable; par deux traverses qu'on sixe à l'échaffaud.

(ef) Corde fans fin portant les godets.

(g) Tambour ou cilindre supérieur.

(h) Réservoir dans lequel les godets versent l'eau en passant sur le tambour supérieur.

(iii) Canaux de conduite fouterrains.

(k) Fontaine qui est placée dans l'endroit le plus élevé du terrein qu'elle arrose dans toute son étendue.

Epuis que le mémoire précédent a été remis à la fociété, M. Venel a envoyé la note suivante, contenant un moyen de perfectionner sa machine hydraulique.

L'unique reproche un peu fondé que l'on puisse faire à cette machine, est celui de consommer un peu de cordes; je l'ai senti, j'ai cherché à y remédier, & j'y suis parvenu en très-grande partie. L'expérience m'ayant appris que la corde s'use principalement dans l'intervalle des godets où elle est à découvert & exposée aux frottemens de la rotation, & résléchissant que les godets ne couvrent que le quart de la corde, je me suis décidé à ne mettre que ce quart en corde, & à faire le reste en chaîne, & cela m'a très-bien réussi.

Par cette derniere maniere de construire le chapelet, on commence par prendre huit bouts de corde, qui tous ensemble sont le quart de sa longueur, & l'on y ensile & assuite asset autres, de maniere que la corde en soit toute couverte, ensuite on sait une petite anse solide à chaque extremités ou chess des huit chapelets, & l'on garnit cette anse d'un morceau de fort cuir. L'on a ensuite huit bout de chaîne de bon sil de fer de 3 lignes d'épaisseur, dont les chaînens sont simplement saits en S de trois pouces de longueur chacun, & dont la longueur totale sasse trois quarts de celle du chapelet; ces bouts de chaîne remplissent les intervalles des huit bouts de corde auxquels on les unit par les anses correspondantes garnies en cuir pour éviter que le fer ne lime & coupe la corde; qui au moyen de ces précautions durera probablement environ un an de temps, n'ayant presque plus à craindre que la pourriture dont l'effet est asset lent.

Examen & calcul fait, je trouve qu'une longueur donnée de cette chaîne pese très-peu de chose de plus qu'une pareille longueur de corde mouillée & imbibée d'eau, ainsi l'obstacle de la pesanteur se réduit presque à zero, rélativement au jeu de la machine, & à l'inclinaison du chapelet.

MÉMOIRE



# MÉMOIRE

SUR

# L'INFLUENCE DES ASTRES

ET EN PARTICULIER

DE LA LUNE SUR LES VÉGÉTAUX.

PAR JEAN PHILIPPE DE LIMBOURG, L'AINÉ,

Docteur en Médecine.



#### ETPLAN DE CE MÉMOIRE.

S. I.

A voir le nombre, la variété, la splendeur & les différens aspects des corps célestes; on ne peut qu'être ravi d'une admiration secrete, mêlée de soupçon d'effets divers qu'ils opèrent sur notre globe. Ne seroient-ils en effet pour nous ces corps si nombreux, si brillans, que de simples objets d'agrément ou de récréation de la vue; ou tout au plus des signaux pour notre globe? Les planettes au moins semblent inspirer l'idée d'une correspondance plus marquée; elles, qui, malgré l'énormité de leurs volumes, suspendance dans le vaste espace de l'univers, y décrivent sans s'embarrasser,

Tome II.

les cercles qui leur font propres; & que leur marche réguliere & constante au tour du soleil, lie plus intimément entr'elles & avec cet astre, centre & source commune de la chaleur & de la lumiere. Si de telles conjectures ont paru avoir quelque vraisemblance; elles n'ont pû être plausibles qu'à l'égard de la lune; planette secondaire de notre terre, au tour de laquelle & avec laquelle elle fait, sans la quitter jamais, ses révolutions au tour du soleil. La beauté de cette planette, sa grandeur apparente (à raison de sa plus grande proximité); son changement continuel de sigure dans ses différentes choses; ses révolutions plus fréquentes; le rapprochement de certains phénomènes de la nature avec elle, par des périodes égales, ou à peu près égales aux siennes, semblent donner plus de poids à l'idée de son influence sur divers êtres du globe, auquel elle paroit si constamment attaché.

§. 2. Si des propositions d'une vérité, ou d'une fausseté palpable, sont généralement sujettes à des oppositions de sentimens; combien, à plus forte raison, l'influence de la lune doit-elle être regardée comme problématique, & partager les savans, dont les uns n'y ajoutent aucune soi, & d'autres la regardent comme évidemment démontrée; dissérence, de penser & de voir, dont l'appréciation est un objet des plus dignes de recherches décisives; & dont celles de ce Mémoire seront sans doute encore très-éloignées; mais qui réunies & comparées avec celles des dissertations couronnées par les Accadémies ou Sociétés des Sciences & Belles-Lettres de Bordeaux & de Montauban sur le même sujet, pourront servir pour un sonds plus étendu & plus lumineux de cette doctrine.

§. 3. Pour tâcher d'y concourir, en attendant que ces pièces paroiffent, je me propose de rassembler sous un même point de vue, les principaux systèmes rélatifs à cette influence; & ensuite quelques observations de saits propres à la démontrer ou à la rejetter, du moins pour la prati-

que, ce qui fera une division de ce Mémoire en deux parties.



#### PREMIERE PARTIE.

Abrégé historique & critique des opinions de l'influence des Astres, & surtout de la Lune, sur les Corps sublunaires, & en particulier sur les vézétaux.

S. 4. On se propose de donner dans un autre Mémoire, quelques obfervations qui semblent faire reconnoître l'influence de la lune sur les animaux, sur lesquels en la supposant réelle, elle doit être plus sensible que sur les végétaux, à proportion de la dissérence de sensibilité de leurs organes. Ici, il ne s'agira que d'examiner si elle influe sur les végétaux; c'est-à-dire, si elle contribue à leur abondance, à leur accroissement, à leur vigueur ou à leurs qualités; soit par une action méchanique, soit par certains essures, ou tout autrement; mais avant de descendre à l'examen particulier de cette influence; il convient de remonter aux idées & aux preuves qu'on a cru avoir de celle (autre que la chaleur) des astres en général & de la lune en particulier sur l'universalité des objets naturels connus, d'où il sera moins difficile de descendre à l'examen de leur action sur les deux classes de corps naturels, qu'on se propose d'examiner successivement:

§. 7. La premiere remarque à faire sur l'origine de cette opinion, c'est qu'on ne paroît pas en avoir conçue l'idée, ni avoir fait aucune observation qui put l'indiquer dans ces premiers temps connus de l'étude du ciel, qui furent aussi ceux de la nécessité d'une grande attention aux productions de la nature, & dans les climats qui y étoient les plus propres. Sextus Empiricus au second siecle, & Macrobe aux quatrieme & cinquieme nous ont transmis la maniere ingénieuse, par laquelle les anciens avoient déterminé les douze signes du Zodiaque, savoir: par la quantité d'eau qui s'écouloit par un petit trou, hors d'un vase d'airain dans un autre, depuis le lever d'une étoile, jusqu'à son coucher; par l'observation, le soir suivant, du lieu où ils avoient vu le soleil & les planettes; & par la divission de cette quantité d'eau en douze parties, suivant lesquelles ils annoterent chacune de ces constellations sur un cercle d'environ seize degrés.

de largeur qui fait le tour du Ciel, & dans lequel se trouvent à peu près à d'égales distances, les douze constellations, nommées de là les douze signes du Zodiaque. Les noms qu'ils leur donnerent ont été conservés & continuent à être la base de l'étude du Ciel, quoique leur aspect vis-à-vis du soleil, soit changé d'environ 30 degrés, ou de la distance d'un de ces signes, depuis le temps des Grecs, qui étoient redevables de leurs connoissances aux Egyptiens, & ceux-ci probablement à la Syrie ou à la Chaldée; mais qui y firent quelques changemens qui substitent encore. C'est sous ce cercle que les autres planettes aussi bien que la terre, sont leurs révolutions autour du soleil.

§. 6. Il n'y a aucune raison de croire que les premiers astronomes qui observerent ces constellations, les ayent envisagé autrement que comme des signes propres à régler la connoissance du cours (apparent), du soleil & la divisions des saisons; ni que les noms qu'ils leur donnerent, répondissent à autre chose qu'aux productions, aux travaux, aux circonstances propres à

chaque mois de l'année & concernant la vie domestique.

§. 7. Mais, après les avoir regardées comme des signes, & ensuite comme les stations ou les maisons du soleil, parce qu'on a supposé qu'il entroit successivement dans un de ces signes chaque mois; expression suivie encore présentement, quoiqu'on n'entendit d'abord & qu'on n'entende encore que la maniere successive de paroître en face de chacun d'eux: bientôt ensuite on leur assigna diverses divinités dont on les crut dominées, & par lesquelles on leur supposa quelque puissance sur notre globe. On en assigna sur-tout aux planettes. Isis, qui passoit pour l'inventrice de l'agriculture, présida à la lune; on la peignit le front ceint du croissant; idée bien propre à faire naître celle d'une lune biensaisante ou productrice de la végétation, & qui la supposoit peut-être; & de là quelque préjugé de son instruence sur notre globe. Mais cette idée n'aura probablement pas été celle des premiers observateurs des signes du Ciel, dans lesquels ils ne chercherent sans doute que des points sixes du siystème des astres, pour régler le temps & les saisons, & nullement les causes des phénomènes de notre globe.

§. 8. Par-tout, où l'on retrouve le génie des anciens peuples qui ont habité les pays les plus proches du cours de la lune, & par conféquent les plus foumis à fon empire; on voit régner le plus profond filence sur son influence. Moyse, qu'on le regarde comme auteur facré, ou simplement comme historien & phylosophe à la maniere de son temps, ne lui

en connut aucune; lui qui, fortant de l'Egypte & instruit dans les sciences des Egyptiens, ne donne aux astres d'autre sonction, que de diviser le jour & la nuit, & de servir de signes pour les temps, les jours & les nnées (a); science toujours également bornée au temps des Pscaumes, ou l'on voit que les Israëlites, environ quatre siecles & demi après la sortie de l'Egypte, ne connoissoient pas encore d'autre influence des astres sur la Terre, que de l'éclairer; le soleil pendant le jour, & la lune & les étoiles pendant la nuit (b). L'état des connoissances des anciens Egyptiens & des Israëlites ne peut être rendu par des expressions plus précises.

§. 9. Ce que nous avons de plus ancien de l'Histoire profane, n'en suppose pas davantage. On ne voit pas que la Babylonie, qui comprenoit la Chaldée, eut la moindre idée, du moins raisonnée ou réfléchie d'une influence particuliere des astres. On en a cependant le monument le plus authentique de l'étude ancienne du Ciel. C'est un recueil de tables de 1903 années d'observations astronomiques, trouvées à Babylone & envoyées à Aristote par Callissène, son neveu & son disciple; envoi qui date de 327 ans au moins avant J. C., époque de la mort tragique de ce philosophe par ordre d'Alexandre le Grand; enforte que cet intéressant recueil remonteroit à 2230 ans avant l'Ere Chrétienne à un temps plus ancien qu'aucun livre connu; ainsi à environ 118 ans après l'époque du déluge, telle qu'elle est fixée par la Vulgate. Un recueil suivi, de 1903 ans d'observations des astres, par un peuple, dont les sciences en tous genres remontent à la plus haute antiquité, & que sa proximité du cercle du soleil & de la lune mettoit plus à portée d'en observer les effets, prouve assez qu'il n'en avoit aucune idée, non plus que les Egyptiens, ni les Hébreux.

§. 10. Ce n'est donc que par des observations saites dans des climats plus éloignés de l'équateur, & peut-être de l'imagination échauffée par l'étude du Zodiaque & de la marche imposante des Planettes, qu'est venue l'idée de leur reconnoître ou de leur attribuer plus positivement une influence sur notre globe.

(b) Qui fecit luminaria magua &c. solem in potestatem diei &c. lunam & stellas in potestatem noctis &c. Pfalm. CXXXV. 7.8, 9.

<sup>(</sup>a) Dixit autem Deus; fiant luminaria in firmamento cœli & dividant diem ac noctem & fint in figna & tempora & dies & annos. Genef. I 14. &c.

§. It. Cette idée une fois adoptée; les uns, moins fondés fur la nature qu'imbus de principes imaginaires, y auront cru & fe feront persuadés de sa réalité; d'autres, sans avoir la présomption d'y rien comprendre, auront pris le jargon de cette hypothèse pour donner du relief à leurs foibles connoissances, & aux erreurs qu'ils debitoient pour de la science. D'après ces deux motifs, de l'opinion de l'influence des astres & particuliérement de la lune, on a vu successivement des philosophes, des médecins, les alchimistes, les jardiniers, les laboureurs, les pêcheurs, adopter ce préjugé, & s'asservir à des principes vrais ou saux qui y sont rélatifs.

Pour ne point s'arrêter à d'inutiles détails, qu'il suffise de remarquer que cette influence a été regardée comme la cause principale de la formation des mouvemens & des qualités de différens corps; de la production & de la persection des métaux, des mouvemens de la mer, des variations du temps, de la destinée des hommes, des maladies; enfin, de la plus grande

partie de l'économie animale & végétale.

S. 12. Un des premiers & des plus distingués Philosophes de l'antiquité. que les Fauteurs de cette opinion mettent de leur parti, est Hippocrate; ce Médecin, vraiment unique par l'étendue du génie, & par l'exactitude de ses observations, & dont il importe de voir les principaux passages, fur lesquels on se fonde pour le mettre au rang de ceux qui y croyoient; Tout l'espace qui est entre le Ciel & la Terre, dit-il, est rempli d'esprit, qui est la cause de l'hiver & de l'été, & qui même dirige la route du Soleil, de la Lune & des Astres &c. (c). Il dit ailleurs que les Astres dominent les parties extérieures du corps, le Soleil le milieu, & la Lune les cavités &c. (d). Mais peut-on voir dans de pareilles propositions une preuve qu'il crut à l'influence des Astres dans le sens propre; ou que, s'il'. y croyoit, ce fut autre chose qu'un reste de préjugé non résléchi de la Philosophie de son temps, dont il conservoit quelques expressions dans le raisonnement, sans s'y méprendre dans la pratique; c'est dequoi on jugera en le comparant à lui-même, lorsqu'il en parle comme Médecin; c'est principalement dans son Livre, de l'air, des Lieux & des Eaux, qu'on. doit puiser sa doctrine sur l'influence des Astres. Il y avance que l'Astro-

<sup>(</sup>c) Lib. de Flatibus. (d) Lib. de Infommiis.

nomie importe infiniment à la Médecine; mais il est visible qu'il ne soupconnoit pas que ce fut à raison de l'influence des Astres sur les corps: il y déduit affez clairement que par la connoissance du lever & du coucher des Astres & des changemens des temps, on pourra prédire l'état de l'année, & c'est en cela qu'il fait consister l'utilité de l'Astronomie pour la Médecine, parce que les changemens de temps de l'année, comme il l'aioute, font juger de ceux des estomacs; &, conformément à ces principes, il observe le danger des solstices, sur-tout de celui d'été; & des équinoxes, & principalement de celui d'automne; de même de la canicule, des Pléïades & de quelques autres constellations, non pas par elles - mêmes, mais pour la qualité du temps qui règne ordinairement lorsque le Soleil est dans ces signes; comme on parle encore des temps, suivant les lunes & les équinoxes. Enfin ce livre excellent est un précis qui montre l'utilité de connoître les faisons & leurs intempéries, pour en déduire la connoissance des maladies, qui y sont les plus ordinaires; de même que les temps propres pour prescrire tels & tels médicamens, suivant les qualités de l'air, chaud, froid, humide, &c. Pareillement, il débute dans le même Livre par l'importance de connoître la fituation des lieux, les diverses expositions, les qualités des vents, celles des eaux & du fol, le tempérament & la maniere de vivre des habitans, les différences des temps & des faisons; en quoi on trouve diverses leçons intéressantes, qui font autant de maximes préliminaires de celles adoptées par les meilleurs Médecins modernes, fur l'importance des observations météorologiques & de la topographie médicale des lieux; mais le tout sans aucune trace d'une influence particuliere des astres, autre que celle de leur différente position relativement au Soleil, d'où dérivent principalement les différens états de l'atmosphère, dont nos corps suivent la température.

13. D'autres Philosophes & surtout des Médecins célèbres, ont embrassé l'opinion d'une véritable influence; mais la plupart par conjecture & sans preuves, ou sur quelques faits isolés & insuffisans. Aristote, porté à donner des explications de tout, parut persuadé de l'influence de la Lune sur divers objets & en particulier sur la végétation. Un tel maître ne pouvoit manquer d'avoir des sectateurs. Théophrasse, son disciple, Varron, Columelle, Pline, qui ont tous écrit sur l'agriculture, sur les plantes & sur les arbres, embrasserent cette opinion sans désiance. Lucrece, dans son excellent Poème de la nature des choses, en a parlé très-avantageusement.

Galien, imbu des mêmes principes & des passages mal-entendus d'Hippocrate, ou peut-être par une forte de politique, en a fait usage pour la médecine: d'autres enfuite, dont les plus distingués sont Cardan, Diemerbrack, Ramazzini, Pitcairn, Freind, tous Médecins, & Keill, Mathématicien & Astronome, l'ont soutenue avec chaleur & sur des faits plaufibles.

S. 14. Depuis fort long-temps on avoit fait attention à une correspondance marquée entre certains phénomènes de la lune & le flux & le reflux de la mer; sur-tout un rapport des temps; un rapport entre le retour périodique des phénomènes de part & d'autre; entre la hauteur des marées. & la distance de la lune à la terre, ou les quartiers de la lune & les diverses lunaisons; & de ce rapport on avoit soupçonné une influence, ou une certaine action de la Lune sur l'Océan. Quelques savans & principalement Keppler, avoient conjecturé, que la gravitation de la terre vers la lune & le foleil, étoit la cause du flux & du reflux. Halley ensuite l'a rendu plus vraisemblable.

S. 15. Et des qu'il a été reçu dans ces derniers temps, que Newton a démontré, par des observations comparées, que toutes les planettes gravitent vers le soleil; & la lune vers la terre, qui tend à la sois vers le soleil & vers la lune; il a été naturel de conjecturer que les fluides, qui couvrent la furface de la terre, l'atmosphère & la mer, dont ces deux astres attirent des particules, fussent dans un état, varié continuellement.

de pression, d'attraction & de mouvement.

S. 16. Personne n'a mieux faisi cette doctrine & ne l'a appuyée par de plus fortes raisons que le Dr. Mead. Ce savant, mettant à profit les observations & les lumieres de ces grands hommes, & se fondant sur-tout: fur les principes de Newton, a fait, de l'action combinée du foleil & de la lune fur la terre, non-seulement l'un des principaux agens de l'économie animale, mais encore la cause du flux & du reflux de la mer & l'une des principales causes des vents, ce que d'autres savans ont éclairci & prouvé ultérieurement dans des ouvrages, qui ont obtenu le suffrage des Corps Académiques des plus distingués (e).

S. 17.

<sup>(</sup>e) Le premier, le Dr. Mead, dans un ouvrage qui ne promet de montrer le pouvoir du so-leil & de la lune que sur le corps humain & sur les maladies qui en dépendent, de Imperio folis.

- §. 17. Que si ces causes ne sont pas uniques, ni même démontrées à l'évidence; il suffit qu'elles soient très-probables, & qu'il en paroisse quelque chose de certain ou de très-apparent sur ces deux grands phénomènes, pour soupçonner au moins que de mêmes causes agissent aussi sur d'autres objets; ne sut-ce que par des moyens sécondaires & subalternes; soit l'effet des marées sur l'air, soit l'action des vents, dont il ne pourroit qu'en résulter une sur l'économie des corps les plus sensibles du globe, les animaux & les végétaux & les productions qui en dérivent. Or il n'est presque point de savant aujourd'hui, qui ne soit persuadé de cette doctrine pour ce qui est des vents & de la mer; quoiqu'on ne sauroit disconvenir qu'elle ne soit sujette à de très-grandes limitations.
- S. 18. Pour apprécier autant qu'on le peut le mécanisme de cette gravitation universelle & réciproque entre les corps célestes & le globe de la terre, il faut observer que, comme le soleil est si éloigné de la terre que la grandeur du diamêtre de celle-ci, est presque nulle rélativement à cette distance, on peut regarder tous les points de la terre comme s'ils en étoient également éloignés, & comme si, par rapport à la distance du soleil, ils étoient réunis en un même centre. D'où il s'ensuit que, quelque considérable que soit la masse du soleil, & quelque supérieure qu'elle soit à celle de la lune, sa force d'attraction est exercée presqu'également sur toutes les parties du globe terrestre, dont il ne peut par conséquent changer notablement la figure, ni y produire des mouvemens fort variés; tandis que la lune est si proche de la terre, que la partie hémisphérique de ce globe, où elle est au zénith, en est considérablement plus proche & par conséquent plus attirée que la partie diamétralement opposée; de forte que l'action de la lune, quoiqu'intérieure à celle du foieil, quant à l'action de cet astre sur la masse totale de la terre, lui est cependant assez supérieure sur cette partie, au zéneth, de laquelle elle est pour faire élever successivement vers elle, les parties des fluides qui couvrent la terre, à proportion qu'elle (la lune)

ac lune in corpora humana & morbis inde oriundis; l'a établi principalement sur le flux & le reflux de la mer & comme l'une des princip les couses des vents. Le prix de l'Académie Royale des Sciences de Paris, adjugé en 1740, à Mrs Bernoulli, Euler & Moclaurin, sur le premier de ces phenomènes; & celui de l'Académie Royale de Berlin, adjugé en 1746, à Mr. Dulembert, sur le second; sont d'excellens témoignages en faveur de cette opinions

en parcourt les différens zénith pendant ses révolutions menstruelles, & pendant celles de rotation que la terre fait journellement sur son axe.

- §. 19. Cette action de la lune fur les fluides qui environnent la terre, doit être d'autant plus efficace & plus fensible qu'elle se trouve en direction commune ou contraire avec celle du soleil, comme il arrive dans la nouvelle & la pleine lune: elle doit être moins sensible, lorsqu'elle est en quadrature avec le soleil. Ainsi ces vastes fluides, répandus à la surface de la terre, l'Atmosphère & l'Océan, au lieu de s'arranger en une figure parfaitement sphérique, forment une masse, dont la surface est plus ou moins ovalaire, & dont le grand diamêtre répond en direction au centre de la terre (vers laquelle ils tendent d'ailleurs) & à celui de la lune; sur-tout lorsque l'action du soleil concourt avec celle de cet astre, ou qu'il s'y oppose, comme il arrive dans les conjonstions & les oppositions; dans les quels temps on observe en effet les plus hautes marées.
- S. 20. Ce principe une fois admis, on conçoit que la lune attire avec plus de force & de vitesse la masse des matieres terrettres qui en est la plus proche; & d'autant plus qu'elles feroient plus fluides & plus légères; ainsi premierement l'atmosphère, ensuite les eaux; & puis la masse solide de la turre, en y comprenant tout ce qui la couvre; & le moins tout ce qui en eit éloigné; ainsi tout ce qui est vers les pôles & à l'hémisphère le plus éloigné de oet astre. De-là les marées doivent être les plus hautes vers l'équateur, & moindres vers les pôles. Pour les mêmes raisons, dans les mêmes lieux maritimes il se fait chaque jour deux morées, l'une, lorsque la lune montant fur l'horison, elle s'approche du zénich; l'autre, lorsqu'elle s'approche du point opposé de l'horison inférieur; par la même raison il y a de plus hautes marées, dans les nouvelles & les plaines lunes de chaque mois lunaire que dans les quadratures ou les autres guartiers de la lune. Et enfin, les plus fortes marées arrivent aux nouvelles & aux pleines lunes des équinoxes, & les plus foibles vers les folitices; à proportion qu'à ces époques, l'action de la lune, se trouve plus ou moins réunie avec celle du soleil; tellement même, que comme le soleil est un peu plus près de la terre en hiver qu'en été, les marées du folstice d'hiver font plus grandes, tout étant d'ailleurs égal, que celles du solitice d'été. Et ce sont-là des faits qu'on observe journellement.
- S. 21. C'est sur les mêmes principes qu'on a prouvé que, comme la lune est la cause de très-grands mouvemens qui ont lieu dans l'Océan; si,

parmi les causes des vents il en est une, sinon unique, du moins la plus générale, c'est aussi l'action de la lune; & que les esfets de cette action, qui doit être unisorme & invariable, lors même qu'ils semblent le plus irréguliers, ne sont que modisés & pour ainsi dire déguisés par des causes accidentelles, dont le concours peut occasionner une infinité de variations, & altérer l'action de la lune, combinée avec celle du soleil; jusqu'à la faire méconnoître.

§. 22. La différence des propriétés de ces deux grands fluides, qui couvrent notre globe; dont l'un, le vaste Océan, se trouve interrompu & resferré dans les inégalités des terres; d'ailleurs fort pesant & dense; & l'autre, ou l'atmosphère, est plus continu, plus libre, plus léger, plus sluide, & de plus très-variable dans sa densité à cause de sa propriété élastique; cette différence de leurs propriétés ne peut pas manquer de donner lieu à une différence proportionnée dans leurs esfets; car il résulte de la légéreté, de la mobilité, de la variation, de l'élasticité & de la continuité de l'atmosphère, que, malgré le changement continuel de sa hauteur, l'équilibre de son poids ou de sa forme est moins sujet à être dérangé par l'action de la lune que celui de l'Océan, situé d'ailleurs en grande partie sous l'équateur, où la lune est souvent perpendiculaire sur lui; & que, lorsqu'il arrive à l'atmosphère d'être dérangée par les montagnes, & par d'autres objets ou d'autres causes qui s'opposent au cours des vents, elle se rétablit aussi plus promptement.

§. 23. L'action de la lune fur l'atmosphère est d'ailleurs moins remarquable aux habitans de la terre que sur l'Océan; parce qu'étant placés dans le bas de sa région, ils sont à portée d'y observer l'élévation & l'abaissement alternatifs de l'Océan, & même la direction & le degré de ses mouvemens, au lieu qu'on n'y voit rien de ce qui se passe à la région supérieure de l'air, mais seulement sa couche insérieure, interceptée entre les montagnes & moins sujette aux impressions de la lune qu'à celles, que lui communiquent de la part de la terre & de l'Océan une infinité de causes accidentelles, qui peuvent faire hausser & baisser le baromètre de plusieurs lignes en un jour; tandis que les changemens, que l'action du soleil & de la lune produiroit sur l'atmosphère, haute de seize à dix-sept lieues, ou de trente-six à trente-sept mille toises, suivant les calculs des plus grands Mathématiciens de ce siècle, ne peuvent faire varier le baromètre que d'environ deux lignes sous l'équateur.

§. 24. Une autre raison de ne pas distinguer facilement ses changemens que la lune & le soleil produisent sur l'atmosphère, particulierement dans nos climats, éloignés des Tropiques & approchans des Pôles; c'est que leur action, affoiblie par l'éloignement, devient plus anomale, à cause du circuit que le courant d'air est obligé de faire, en se détournant vers les Pôles, d'une manière bien plus irréguliere que sous l'équateur.

§. 27. Que cette action foit moins contrariée aux lieux fitués entre les Tropiques & d'autant moins qu'on approche de l'équateur; on en a des preuves fensibles; on voit dans les Essais de Physique, du célèbre Muschenbræck, que dans l'Océan Atlantique & Ethiopique, il règne constamment le vent d'Est, & dans d'autres lieux, d'autres vents également fixes. Un passage remarquable encore, c'est où il dit, que sur les côtes du B ésil, il règne en certain temps un vent de Nord-Est, excepté lorsque la lune est pleine ou nouvelle; car il arrive alors assez souvent comme il l'observe, que le vent change ou tombe pendant un ou deux jours; circonstances qui semblent bien consirmer le pouvoir de la lune sur certains vents; entre les causes desquels il la rapporte aussi-bien que le soleil, comme agissant sur l'atmosphère, par leur attraction & le mouvement perpétuel que ces globes célestes lui impriment de même qu'à l'Océan & par la cha-

§. 26. Il est bien vraisemblable que ces grands vents qui s'élèvent d'ordinaire dans nos climats, vers les Equinoxes, dépendent de l'action de la lune, alors réunie avec celle du soleil; & que, quand ils sont déviés, c'est par des accidens sans nombre, qui peuvent changer, modifier, augmenter, diminuer, déranger & même anéantir leur cours; & que, si nous connoissions mieux ces accidens, nous pourrions mieux juger de ce qui en reste à la lune, comme le célèbre Mariotte prétend l'avoir observé dans les vents de chaque lunaison.

§. 27. Ces remarques touchant l'influence de la lune fur les vents & la mer, paroîtront peut-être trop diffuses; mais comme elle tient, du moins indirectement, à celle concernant les végétaux (§. 17.), elles ne sont rien moins qu'indifférentes à leur sujet; car l'on en conçoit que l'atmosphère reçoit diverses impressions, de-là divers changemens, soit de la lune

leur du foleil &c. (f).

<sup>(</sup>f) El. phys. edit. 2da de meteoris aeris, § \$372.

directement, soit au moyen des mouvemens qu'elle communique à l'Océan. Or il n'est point douteux que les variations de l'atmosphère n'en différentient les effets sur nos constitutions, comme il a été remarqué d'après le Pere de la Médecine (§. 12.); & pareillement sur la végétation, comme tout le monde en convient.

§. 28. Il fout cependant convenir que l'influence du foleil & de la lune fur notre globe, quelque certaine qu'elle paroisse, n'est point démontrée d'une maniere si claire & si évidente, qu'elle ne soit sujette encore à beaucoup de difficultes; entr'autres, une remarque sur l'incertitude & l'ordre d'un mouvement du soleil; sur l'extrême disserence de son volume d'avec celui de la lune; sur la variation des distances de celle-ci à l'égard du soleil; fait déja entrevoir la difficulté d'apprécier les résultats de leur action réciproque & leur action combinée sur la terre, outre la complication d'actions diverses de tous les autres globes de l'univers.

Quant au foleil & à la lune, qu'on doit regarder comme les principaux agens de cette influence; on croit le diamètre de celle-ci de 725 lieues, environ le quart de celui de la terre, & fa distance moyenne de la terre, d'environ 80,000 lieues. Elle luit dans sa partie tournée vers la terre & éclairée du foleil. Elle fait sa révolution autour de la terre en 27 jours, 7 heures 43 minutes. Mais la lunaison est de 29 jours & demi ou environ, parce que sur le temps de sa révolution autour de la terre, celle-ci fait une partie de sa révolution autour du soleil & avance de 27 degrés ou de presque un figne chaque jour vers l'Orient.

Dans la supposition que le soleil tourne aussi sur son axe en 25 jours & demi, comme on le croît; & attendu l'incertitude, qu'il ait de tous côtés, ou dans toute sa circonférence, la même quantité, ou le même principe de lumiere & de chaleur, & sur-tout la même force d'attraction; & que dans ce mouvement de rotation le point de son centre varie par une différence possible, de sa forme extérieure, &c.; & dans une autre supposition, ou plutôt avec la certitude, que la terre, dont la figure n'est point absolument ronde, ni les parties de la croûte extérieure d'une même pesanteur spécifique, & dont par conséquent, le centre varie dans ses diverses positions; dans la certitude, dis-je, que la terre sasse se diverses positions; dans la certitude, dis-je, que la terre sasse se volutions sur son axe en 24 heures (ou moins 4 minutes), d'Occident en Orient; & celles autour du soleil, en 365 jours 5 heures & 48 minutes; ce qui fait l'année commune; avec de telles suppositions, de diversités

de formes & de mouvemens de ces globes, il ne semble pas possible que l'attraction composée, à laquelle la terre doit être sujette de la part du soleil & de la lune, soit exactement la même d'une année à l'autre, ni dans les mêmes quartiers des lunes, ni dans les mêmes lunaisons; sur - tout s'il est vrai, comme on le croit, que les signes du zodiaque changent, ou qu'eux ou le soleil ait changé depuis le temps des Grecs; & s'il est vrai sur-tout, que la terre ait encore une autre révolution qui ne s'accomplisse qu'en presque deux millions d'années, comme Voltaire a paru le croire. Tant de mouvemens en apparence si disparates, rendreient au moins impossibles les calculs qu'on voudroit faire des effets de l'attraction ou de la gravité de ces astres à l'égard de notre globe.

Que s'il falloit de plus faire entrer dans les calculs de l'action du foleil & de la lune sur la terre, toutes les influences co-agissantes & contrariantes de tous les autres astres, l'opération en deviendroit absolument impossible. On ne connoît pas avec évidence le terme de la révolution totale des astres, ni l'espace du temps auquel tous se retrouvent à un même point, tant absolument que respectivement entr'eux; Macrobe l'a dit de 15,000 ans; on le fait actuellement de 25,000; on l'a fait de 3,600,000.

Mais la part qu'ont à l'influence sensible sur notre globe ces différens agens, ne peut être que des infiniment petits & proprement que des exceptions à la loi générale, telles que celles mentionnées (§. 21. 22. 23.

24. 25. 26.).

§. 29. Mais il y a d'autres difficultés appuyées fur des faits & avancées comme des contradictions formelles. Le célébre Mussehnbroeck a regardé cette influence comme très-douteuse, jusqu'à avancer que rien n'étoit plus frivole qu'une telle doctrine (g). Mais qu'on ne s'y méprenne pas; il n'entend d'en parler ainsi que pour l'astrologie judiciaire; car lorsqu'il traite des vents, il regarde les vicissitudes de la chaleur, des effervescences & des éruptions souterraines, la production des fluides élastiques, les vagues de la mer, le mouvement des sleuves & d'autres accidens pour leur cause la plus générale, aussi bien que le soleil & la lune (b).

S. 30. Le célébre de Haen, après avoir donné un précis de cette doc-

<sup>(</sup>g) Elem. Phys. edit. 2da §. 821-

<sup>(</sup>h) §. 1267. julqu'à 1372.

trine, lui objecte ensuite les meilleures tables météorologiques; d'où il paroît que la force des vents est plus grande en décembre qu'aux équinoxes; que les vents les plus forts regnent de  $\mathfrak{f}$  à 10 heures du soir, plutôt qu'à midi & minuit; que les plus forts regnent souvent à la vérité vers les nouvelles & les pleines lunes, mais aussi qu'aux mêmes termes il n'en fait quelquesois aucun; que souvent il y n a de très-sorts dans les temps intermédiaires & en tous temps indistinctement; ensin que le mercure ne montre souvent vers l'équinoxe ni aux nouvelles & pleines lunes, aucune différence d'avec les autres temps; mais bien que les plus grandes variations ont lieu dans les temps de grandes tempétes. D'où on doit conclure, dit-il, que l'empire du soleil & de la lune est bien petit sur le corps humain; on doit ajouter pour les mêmes raisons & sur les végétaux, & que l'imagination a souvent la plus grande part aux essets qu'on leur attribue (i).

§. 31. Ces objections sont des saits qui se réalisent très-souvent; mais, outre que malgré ces observations, ce célébre médecin physicien ne nie pas tout-à-sait l'empire du soleil & de la lune sur notre globe, qu'il veut seulement le réduire à peu de chose; & que ses objections ne sont établies que sur des événemens particuliers d'un petit nombre d'années. où la force des vents n'a pas toujours répondu exactement à la position respective de ces astres & de la terre; elles peuvent d'ailleurs trouver leur solution dans les causes contrariantes, ou les accidens indiqués aux articles précédens (§. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 28.).

§. 32. On peut donc s'en rapporter à une doctrine fondée sur des saits qui répondent en général à des principes reçus de la gravitation mutuelle des globes de l'Univers, & sur un raisonnement tout simple, que les rapprochemens plus ou moins grands de la terre vers d'autres globes, (§. 15.) ne peuvent pas avoir lieu, sans qu'il en résulte sur elle des impressions diverses, de pression, d'attraction, de commotion, ou autres quelconques; ce qui suffit pour qu'il y ait une certitude physique d'effets ou d'une certaine influence, directe ou indirecte (§. 17.), sur tous les corps sublunaires.

S. 33. Outre cette influence mécanique, de l'action combinée de la

<sup>(</sup>i) Praled. in H. Boerhaave inflit. Patholog.

lune & du foleil; de laquelle seule il a été question jusqu'ici; il y en a

une, attribuée à la lumiere, autre que celle d'éclairer (§. 1.).

Les anciens, & entr'autres *Macrobe*, ont remarqué que le gibier, transporté de jour & exposé aux rayons du soleil, se conserve; & que transporté de nuit à la clarté de la pleine lune, il se corrompt. On a fait la même remarque sur le poisson. On a attribué ces effets à la lumiere de la lune. Il est naturel d'en déduire de pareils ou autres quelconques sur les végétaux.

Cependant, Macrobe explique le fait d'une manière à ne pas l'attribuer à la lumière dans le fens propre; ou à la lumière comme lumière; mais à une chaleur humide occulte, qui accompagne la lumière de la lune; tandis que le foleil chaud & fec diffipe au contraire l'humidité excédente. Cette raison paroît plausible. La lune ne luit dans la pleine lune qu'après le coucher du foleil, lorsque la chaleur qu'il a communiquée à l'air n'est pas entiérement dissipée, sur tout près de terre, & que mêlée à l'humidité du foir, elle en est plus propre à exciter la putrésaction.

§. 34. On paroît avoir trouvé depuis quelques années que la lumiere est par elle-même un véritable agent, ce qui est rendu vraisemblable par des expériences & des observations sur les végétaux mêmes.

Le docteur A. Wilson, avoit observé plusieurs sois que de la viande de bœuf, exposée aux rayons de la lune, se putrésie bien plus promptement que celle ensermée dans une armoire; expérience qui peut se rapporter aux observations citées (§. 33.), & sur laquelle au moins il reste un doute pour la différence qu'il y a entre un lieu sermé & un liéu où l'air agit plus librement, aussi bien que les rayons de la lune.

§. 35. Prévenu par cette observation & persuadé d'une opinion adoptée en Angleterre qu'on croit entre les Tropiques, que le clair de lune accelere l'accroissement des plantes & la maturité des fruits; ce savant a sait plusieurs expériences qui semblent le vérisier. De douze choux, qui dans une même planche poussoient avec vigueur, les rayons de la lune surent barrés à six, pendant douze nuits consécutives, six nuits avant & six nuits après la pleine lune. Il y eut un avantage notable pour la beauté & la grosseur en saveur de ceux qui resterent exposés à cette lumiere. La

même.

même expérience fut répétée sur des laitues avec le même succès. 6. 36. D'autres favans ont effavé de démontrer l'influence de la lumière fur les plantes par d'autres expériences. M. Bobnet & enfuite M. Meese, ont prouvé que l'étiolement des plante provient de l'absence de lumiere. Le fondement de ce système consiste principalement, en ce que diverses plantes (des pois, des haricots, des boutons de vigne), les unes crues à l'ordinaire, & les autres femées, ou menées dans des étuis de verre, ou de fer blanc, de bois, de carton, de papier, ont été d'autant plus étiolées que l'obscurité, dans laquelle elles ont crû, a été plus parfaite; & qu'en pratiquant de petites fenêtres dans ces étuis, ces plantes prenoient une couleur un peu plus soncée vis-à-vis de ces senêtres, que dans le reste de leur étendue. On dit qu'on ne sauroit douter après ces expériences que l'étiolement ne foit produit par le défaut de luniere. On fait venir à l'appui de cette preuve, des observations rapportées par M. du Hamel; que des plantes élevées dans de petits jardins, entourées de bâtimens élevés; ou élevées entre de doubles chassis, ou semées trop dru, croissent beaucoup en hauteur, peu en grosseur, & sont plus ou moins étiolées. On prouve par d'autres observations, que les plantes germent bien dans l'obscurité, mais qu'elles s'y étiolent, ne fructifient pas & périssent; qu'elles s'étiolent d'autant plus qu'elles sont plus ductiles; que les couleurs s'en alterent; que le raisin violet privé de lumiere, ne prend qu'une couleur d'œil de perdrix, &c.; que les plantes étiolées reprennent leur couleur naturelle lorsqu'on les expose à la lumiere, assez promptement en été, mais point en automne dans les jours couverts, &c.

§. 37. Ces expériences sont données pour des preuves, à n'en pas douter, que l'étiolement ne peut dépendre que du manque de la lumiere. Cependant, ne peut-on pas sormer quelque doute sur cette opinion, par la raison que la liberté de l'air est plus ou moins interceptée dans ces tuyaux, malgré les ouvertures qu'on y pratique? Que ces tuyaux concentrent de l'humidité sortant de terre, laquelle humidité jointe à la chaleur qui s'y concentre aussi, doit agir comme humidité chaude sur les plantes qui y sont emprisonnées; que la chaleur & l'air libre qui entrent par les fenêtres, pratiqués dans ces tuyaux, doivent vivisier les portions qui y répondent. D'ailleurs la remarque que la chaleur contribue à l'alongement, ne semble pas saire en faveur du désaut de la lumière, compagne

Tome II.

ordinaire de la chaleur libre du soleil. L'étiolement ne dépendroit-il pas autant de toute autre cause qui sournit le suc nourricier avec trop de célérité, comme la chaleur en donnant trop d'action, l'humidité en donnant, outre la plus grande quantité de suc, trop de flexibilité aux fibres, & de là trop de disposition à s'alonger d'une maniere informe? Car, on observe que la chaleur contribue sort à l'alongement des plantes, que l'humidité cause aussi l'étiolement, &c.

S. 38. Quoiqu'il en foit de ces deux manieres (S. 35. 36.), dont on prétend avoir prouvé que la lumiere de la lune agit sur les végétaux; & quelques spécieuses qu'en soient les raisons pour chacune, j'ai cru pouvoir me permettre quelques doutes, non fur les faits dont j'en exposerai d'analogues dans la seconde partie; mais sur la véritable cause de ces faits, qui ne paroissent dépendre de la lumiere que parce qu'elle se trouve réunie à plus de chaleur, à plus d'humidité & à plus de liberté de l'air; & fort peu, s'il en est quelque chose, de sa propre action. Ces doutes paroilfent devoir sublister jusqu'à ce qu'on ait un plus grand nombre d'expériences & d'observations faites dans des circonstances diverses & sous les formes les plus variées. Il faut se rappeller que la plûpart des phénomènes naturels tiennent à des causes compliquées, liées l'une à l'autre par des nœuds imperceptibles; & que ces causes, comme nous l'avons observé au sujet de l'action réciproque des globes de l'Univers, sont souvent traversées, contrariées, ou aidées par tant d'autres, qu'on ne peut plus les évaluer, ni même les reconnoître clairement (S. 21.).

§. 39. Ces doutes au reste n'infirment point le mérite ni la valeur de ces expériences; elles sont très-curieuses & très-intéressantes pour sonder des regles utiles de jardinage & d'agriculture; comme il paroîtra ultérieurement dans la seconde partie.

§. 40. Nous ne devons pas omettre de faire mention d'une autre forte d'influence lunaire, détaillée dans divers journaux; c'est dans une dissertation du Comte Charles Maggi, qui en fait honneur à M. Toaldo. Ce savant rapporte dans sa Météorologie appliquée à l'agriculture, plusieurs observations qui tendent à prouver que la lune exerce une action physique & mécanique sur notre atmosphère, & sur les végétaux & les animaux de notre globe. Il entend de prouver l'action physique par le thermomètre organique de l'Abbé Fontana; par lequel on découvre la variation produite par la chaleur lunaire, qui, jusqu'à présent, recueillie dans les meilleurs

miroirs ardens, n'avoit donné aucun figne de variation. Le Comte Maggi v ajoute une preuve plus forte, d'une lettre à lui écrite par M. Toaldo. qui doit avoir comparé dans une suite d'observations de 40 années, le degré moyen de chaleur dans la femi-lunaifon de la nouvelle lune, & dont le réfultat est un excédent considérable du côté du premier : marque indubitable que la lune échauffe plus ou moins l'atmosphère. L'action mécanique est celle de l'influence des phases lunaires sur les changemens de temps (k). On peut s'en tenir sur ce point, au système des savans cités ci-devant (S. 16. &c.): Quant au premier, il mérite une répétition des mêmes observations en différens pays. On conçoit au reste, la possibilité que les rayons lumineux de la lune, quoique reçus du foleil & renvoyés par elle fur la terre, double trajet qui doit faire perdre bien de la chaleur, puisfent n'en être pas tout-à-fait exempts : dans quelque défaut qu'ayent été jusqu'à présent les miroirs ardens pour la rendre sensible. Mais autre chose, est la conséquence qu'en tire le Comte Maggi, que pour planter, semer, tailler les arbres, il faut avoir égard aux phases de la lune; ce que cependant il a la modestie de ne donner que comme une conjecture, quoiqu'on ne manque pas d'autorités anciennes, qui inculquent le même principe.

§. 41. Ce n'est pas assez d'avoir vu que la lune a vraisemblablement une influence sur les végétaux; soit par l'action de la lumiere, & peut-être d'une certaine chaleur, soit principalement par une action mécanique, au moins indirecte; il convient de savoir si l'on peut en déterminer par des observations & des expériences sur la végétation, c'est-à-dire par des faits puisés dans la nature, libre & non gênée, les essets rélativement aux diverses lunaisons & aux différentes phases, ou du moins si cette instrunce se manifeste par de tels faits; & si des preuves que semblent en sournir les connoissances astronomiques & les expériences physiques, on peut déduire quelques regles pratiques pour rendre cette science utile.

<sup>(</sup>k) Esprit des Journaux, Novembre 1777, par extrait d'un autre ouvrage périodique, intitulé: Nouvelle Litterarie.

#### SECONDE PARTIE.

Observations & expériences sur la végétation, rélativement à la lune & à ses différentes phases.

#### OBSERVATIONS GÉNÉRALES.

6. 42. J'Avois fouvent remarqué que les végétaux, foit les bleds dans les terres, foit les herbes & les diverses plantes des jardins dont les graines étoient semées ou plantées dans les disférens quartiers de lunes, suivant les idées des possesseurs, ou le loisir ou les préjugés des jardiniers, venoient à peu près également bien dans les mêmes terroirs & aux mêmes expositions. En effet la raison de semer ou de planter chaque espèce, s'étendant ordinairement à 3, 4 ou 5 semaines & même au de-là : comme Mars & Avril pour l'orge & l'avoine, & pour la plúpart des plantes des jardins; l'Automne pour les bleds, le feigle, &c. : ces deux faisons mêmes destinées à planter les arbres, les choux & quelques autres plantes, il arrivoit que ces travaux avoient lieu dans des lunes différentes & dans tous les quartiers de la lune indiffinctement. Les plantes semées les premieres poussent à la vérité les premieres, sur-tout si le temps, après les semailles . continue à être favorable; mais les autres, généralement parlant, croissent en avancant de plus en plus dans la bonne faisen, avec une vigueur proportionnée aux influences de l'air, de forte que bientôt il ne reste point ou presque point de dissérence entre les unes & les autres, & qu'elles sont également avancées au temps de la maturité; ou s'il y a quelque différence dans la promptitude, ce n'est point pour avoir été semées dans -tel ou tel quartier de la lune; & il ne s'en trouve aucune qui foit sensible pour ce qui est des qualités ou de la perfection, lorsque chacune y est parvenue : tout étant d'ailleurs égal, graines, terrain, exposition, qualité du temps auquel on les cueillit, &c. l'avois observé constamment la même chose plusieurs années; non pas qu'il y eut quelquesois des dissérences, mais elles étoient favorables tantôt à ce qui avoit été semé ou planté dans le croissant. & tantôt à ce qui l'avoit été dans le déclin, ou même dans l'une ou l'autre lunaison; souvent même il y avoit des dissérences sort sensibles dans ce qui l'avoit été tout ensemble & dans les mêmes planches.

- §. 43. J'avoue que ces premieres remarques, quoiqu'un peu vagues, cependant faites dans l'intention de me convaincre de la réalité ou de la fausseté du préjugé de l'influence de la lune sur les végétaux, m'avoient induit dans le préjugé contraire, & me faisoient rapporter les différences des succès à la diversité des graines, des terroirs, des interstices, des matieres hétérogènes, des expositions, de la rapine des inscêtes & sur-tout à l'action de l'atmosphère, température; pluies, vents, en un mot à toutes les qualités par lesquelles elle instru différemment de côté & d'autre sur les végétaux.
- §. 44. Mais pour m'affurer fur cet objet d'une maniere plus particuliere & bien certaine, j'ai observé la végétation de plusieurs espèces, semées ou plantées en différens quartiers de diverses lunes; j'en ai dressé des tables où sont annotées à côté des jours, des mois, du cours des lunes & des observations météorologiques, les semailles & plantations & les progrès ou dérangemens de chaque espèce. Les remarques que ce travail m'a donné lieu de saire, seront rapportées ici, après quelques observations générales ultérieures, nécessaires pour apprécier celles particulieres & tendant d'ailleurs au même but.
- §. 45. Le fol de Theux, lieu du pays de Liège, où j'ai fait ces observations, est divisé en deux bandes de qualités différentes; le fonds de l'une est sablonneux, celui de l'autre est argilleux: les jardins dont le fonds est sablonneux poussent mieux au printemps, ce qu'on observe sur toute forte de légumes; mais les autres, dont le fonds est argilleux, ayant une terre plus froide, ne poussent bien que quand elle est échaussée par une apparition suffisante du soleil; alors les plantes poussent jusqu'à égaler celles de l'autre côté, ensorte qu'au mois de Juin, années communes, on n'y voit plus de différence.
- §. 46. Mais si les pluies ou la sécheresse sont excessives; on remarque que celle-ci est plus nuisible aux légumes dans les fonds sablonneux, & l'humidité dans les sonds argilleux.
- §. 47. En conséquence de ces observations connues d'un chacun, on est prévenu généralement que les jardins du côté sablonneux demandent d'être cultivés de meilleure heure que ceux de l'autre côté.
  - §. 48. La même remarque a lieu non-feulement sur les plantes annuel-

les, mais aussi sur celles dont les racines durables continuent de repousser plusieurs années. Ainsi, les asperges qui sont du côté sablonneux, sur-tout celles qui sont en même temps le moins recouvertes de terre, poussent communément huit ou dix jours au moins avant celles du côté argilleux; celles situées dans une plate-bande contre une muraille vers le Sud, huit ou dix jours avant celles qui sont dans des planches au milieu du jardin.

§. 49. Les mêmes observations ont lieu à l'égard des semailles dans les.

terres & de l'herbe dans les prés.

S. 50. On voit pareillement les arbres fleurir plus tôt dans les terrains fablonneux ou marneux à la campagne, que dans ceux argilleux; & par-tout jusqu'à un mois plus tôt ou plus tard une année que l'autre, & réussir ou ne pas réussir, suivant les temps qui suivent. Par exemple, je vis l'an 1759, un vieux abricotier en espalier, fleuri à la fin de Février. La plûpart des fleurs périrent, faute d'auvents, par les mauvais temps qui suivirent. L'an. 1760. fes premieres fleurs ne furent ouvertes que le premier d'Avril; n'ayant plus à fouffrir des injures du temps, elles furent plus heureuses. & donnerent d'excellent fruit. L'an 1761, elles commencerent à s'ouvrir le 10 de Mars; il en périt beaucoup; mais il y en eut une bonne partie de fauvées. D'autres années, j'ai observé des abricotiers & des pêchers, dont les fleurs venoient dix ou douze jours plus tôt ou plus tard sur les uns que sur les autres, & réussir ou ne pas réussir, suivant le temps qu'il faifoit, jusqu'à ce que les fruits fussent noués; on les voit même périr encorealors, s'il furvient de la nielle, une gelée froide, &c. Il y a la même remarque à faire sur tous les arbres fruitiers; ils poussent quinze jours & jusqu'à un mois plus tôt ou plus tard une année que l'autre, & en général le trop de précocité exposant davantage à des temps contraires, elle est plus nuisible qu'un peu de retardement. La qualité des fruits & des légumes varie fur-tout par le temps qui suivra, souvent dans plusieurs lunaifons; ainfi, les pluies aident à faire monter le suc nourricier & font groß. fir les fruits, les légumes; la fécheresse les fait languir, les pluics d'automne rendent le fruit aqueux peu propre à se garder, &c. &c.

§. § 1. Par ces observations auxquelles on pourroit en ajouter quantité d'autres, on voit que les légumes, la fleur des arbres ne suivent nullement: la marche de la lune; ou que si elle y a une part, cette insluence n'est nullement sensible dans nos climats, puisqu'on voit les progrès de la végétation varier d'une phase à l'autre, d'une lune même à l'autre, & les différences de succès dépendre moins d'elle que d'autres causes accidentelles.

# Observations particulieres de jardinage, &c.

§. 72. Ces observations ont été faites la plûpart dans un jardin, dont le fonds est argilleux; mais fourni d'environ trois pieds de fort bonne terre, corrigée par des cendres calcaires, d'ailleurs bien sumée, & à une bonne exposition.

Celles faites dans d'autres jardins seront désignées avec les qualités des

terroirs.

Elles ont commencé à la fin de Février 1758.

J'omettrai ici le détail d'observations lunaires & météorologiques (§. 44.) & je me bornerai à celles de jardinage & d'agriculture, pour le temps des semailles, & le succès de la végétation. J'omets la premiere colonne, parce qu'on peut y suppléer par les régistres d'observations météorologiques publiées dans différens ouvrages, mais sur-tout dans les Mémoires de l'Académie des sciences (de Paris), où on trouve ces observations expressement pour servir à celles de la végétation, sous le titre d'Observations botanico-météorologiques, par M. du Hamel; ces observations commencent à l'an 1740, & ont été continuées pendant une longue suite d'années. C'est là qu'on pourra voir une note peu différente de la mienne, des observations météologiques de l'année 1758.

# Observations faites en 1758.

#### I. LAITUES.

(a) J'ai semé par rayons, des graines de deux sortes de laitues, l'une blanche, l'autre brune; huit graines de chaque sorte, dans une platebande près d'un mur au midi, chacun des jours suivans:

Février	28 Il en est venu 9, dont une a péri, huit se sont pommées.
Mars	I Il en est venu 6, dont 4 pommées.
	2 6 toutes pommées.
	3 2 pommées.
	4 · · · · 8 pommées.
	5 6 dont deux seulement se sont pommées.
	7 6 pommées.
	9 5 qui ont monté.
	13 2 qui ont monté.
	17 · · · · 3 qui ont monté.

(b) De mêmes laitues femées dans des planches le 17 de Mars, & de temps à autre jusqu'au milieu d'Avril, sont bien venues & ont pommé

23 - 24 & jusqu'au 30 elles ont constamment monté.

pour la plupart.

(c) Le I de Mars, j'ai semé deux de ces graines dans de la bonne terre, dans un bac, contenant un laurier, qui portoit l'ombre à la terre. Ces graines ont levé, mais l'accroissement des plantes a été lent; elles ont eu une couleur plus pâle, moins de volume, les feuilles en ont été oblongues; elles n'ont ni monté, ni pommé.

(d) De dix laitues des mêmes graines arrachées de terre & replantées le

27 de Mai, quatre se font pommées; les six autres ont monté.

### II. OIGNONS.

(a) J'ai semé par rayons dans une plate-bande huit graines d'oignons; chacun des jours suivans:

Février 28 Il en a levé 5 qui ont paru le 29 de Mars.

Mars

I ll en a levé

2. . . . 2.

3. . . I.

5. . . 3 qui ont paru le 3 d'Avril.

7. . . 2 qui ont paru le 1 d'Avril.

9. . . 3 le même jour.

16. . . 6 qui ont paru le 2 d'Avril.

Tous ont été plus ou moins petits, aucun gros, ni même médiocre.

(b) Le 6 de Mars on en a semé une quantité dans une planche; ils ont levé le 28 & les jours suivans. La plupart ont été médiocres, d'autres petits, fort peu de gros.

(c) Le 13 on en a femé de pareille graine dans une planche à côté des précédens; ils ont commencé à lever le 29. Ils n'ont pas différé des

précédens.

(d) Le 17 on a femé de mêmes oignons dans une autre planche; ils ont levé le 1 d'Avril & les jours suivans, & n'ont pas différé des précédens.

(e) Le 26 on en a semé d'autres, ils ont bien-tôt égalé les précédens,

& ont été pareils & mûrs en même temps.

(f) Dans un autre jardin, aussi argilleux, on a semé le 20 de Mars trois planches d'oignons; ils ont levé le 31 &c. Ils n'ont pas différé de ceux de notre jardin.

(g) Dans un jardin fablonneux, on a semé le 16 de Mars des oignons, qui ont poussé d'abord avec plus de vitesse que dans les autres jardins;

mais ensuite il n'y a pas eu de différence.

#### III. PANAIS.

(a) Février 28, on en a semé dans une planche; ils ont levé le 6, 7 & 8 d'Avril, & ont la plupart bien réussi.

(b) Des panais semés le 16 de Mars, dans un jardin sablonneux, mais

exposé au Nord, ont réussi de même.

## IV. PETITS FOIS.

(a) Le 16 Mars on a planté deux lignes dans une place à l'ombre; ils ont paru le 29 & ont bien produit.

(b) Le 30, deux autres lignes près des premiers; & ils sont venus égale-

ment, seulement un peu plus tardifs.

# . his all the region V. Echardottes.

J'en ai fai planter le 16 & le 30 de Mars ; elles ont réussi les unes & les autres parsaitement & sans différence.

D'autres' avant l'hiver, & elles ont réussi encore mieux.

Tome II.

## VI. HARICOTS.

- (a) Le 27 d'Avril on en a planté deux lignes, qui ont poussé vite & ont été très-fertiles.
- (b) Le 6 de Mai, deux lignes qui ont également réussi.
- (c) Le 26, quatre lignes; ils ont été lents à pousser, à raison de la sécheresse, mais aussi abondans que les précédens.

#### VII. GREFFE.

(a) Avril 6, dernier jour du dernier quartier de la lune de Mars, dans un jardin fablonneux, on a enté sur un vieux poirier au vent, le petit & le gros rousselet; presque toutes les gresses ont réussi; de même que d'autres espèces sur trois autres poiriers. On a eu le même succès sur diverses fortes de pruniers.

(b) Dans la nouvelle lune d'Avril, le 8, dans un autre jardin fablonneux, on a enté divers pruniers & poiriers, & presque toutes les greffes ont

réussi.

(c) Le 12, on a opéré plusieurs greffes dans notre jardin (argilleux), sur des poiriers, pommiers, cerisiers, avec le même succès.

De pareilles observations, faites en 1759, sur quelques-unes des mêmes plantes, & sur des choux, des porreaux &c. ont donné les mêmes résul-

tats; ainfi il feroit superflu de les détailler.

- §. § 3. Il feroit d'autant plus superflu, que de pareilles observations sont consignées dans les Mémoires de l'Académie des Sciences (§. § 2.) à la vérité sans aucune considération pour la lune, & ainsi sans aucune attention aux jours des semailles. On y sait cette remarque générale, que les biens de la campagne, les bleds, les vins, le chanvre, les fruits, les bois, &c. ne viennent pas tous les ans aussi abondamment, ni d'aussi bonne qualité, & que ces variétés dépendent de la différente température des saisons & d'autres circonstances accidentelles.
- §. 54. Sur ce principe général, très-bien apperçu par Mr. du Hamel, viennent, après les observations météorologiques de chaque année, les réfumés d'observations botaniques, faites dans le Gatinois, c'est-à-dire, d'observations des productions végétales de toute espèce, que l'on voit répon-

dre conftamment à la différence des temps & des faisons, sans aucune confidération des lunes ou des quartiers des lunes, dans lesquelles les semailles ou autres opérations ont pu avoir lieu.

§. 75. Ainfi, en prenant pour exemple l'année 1758; il observe, à la suite des observations météorologiques de cette année-là, que l'année a été froide, quoiqu'il n'ait pas sait de froid excessif; que la sécheresse a été grande au printemps & partie de l'automne; Juillet & Août fort humides; que rélativement aux temps de l'année, le froment a été médiocre & le seigle perdu par les pluies de Juillet; que les avoines & sur-tout les tardives sont devenues belles, quoique légères, par les pluies de Juillet & du commencement d'Août; que les menus grains, orges, pois & séves, ont été abondants, à la faveur des pluies de Juillet; qu'il y a eu peu de sainfoin, l'herbe basse, à cause de la sécheresse du printemps; beaucoup de chanvre; peu de vin; le safran manqué; beaucoup de fruits, mûris de bonne heure & point de garde, excepté les pommes & le raissin.

§. 56. A cette autorité, d'autant plus respectable, qu'on ne voit pas que l'auteur de ces observations, (§. 55.) eut en vue l'examen de l'influence de la lune, à laquelle il ne pensoit probablement pas; on ne doit pas manquer de joindre celle du césèbre la Quintinie, qui sest expliqué fans détour sur l'inutilité & l'erreur de faire pour les opérations du jardinage. Le maindre ettention aux journe de la lune.

nage, la moindre attention aux jours de la lune.

§. 57. Il paroît qu'à l'appui de ces autorités (§, 56.) fondées fur une longue suite d'observations, on puisse lire, dans celles que je viens de détailler (§. 52.), des preuves suffisantes que si la lune influe sur la végétation, comme il semble démontré (§. 32.) cette influence est si peu sensible qu'on peut la regarder comme nulle dans la pratique. Prenant la laitue pour exemple; des graines qui surent semées l'an 1758, le 28 de Février, dans la pleine lune, il en est venu neus de seize; une a péri, peutêtre par la voracité de quelque insecte; il en est resté huit, ou la moitié du total; de celles du 1 de Mars, il n'en est venu que six, ou trois huitiemes, dont deux ont monté; de celles du 2, il en est venu aussi six, toutes pommées; ainsi alternativement dans ce même quartier de la lune le succès a été un jour de moitié, le lendemain du quart, outre un huitieme ou deux qui ont monté, &c.; celles semées du 3 de Mars au 7, dans le dernier quartier ont suivi à peu-près la même alternative; toutes les autres semées dans la même plate-bande, en dissérens quartiers de la lune

fuivante, ont mal réuffi; à cause de la chaleur, réverbérée par la muraille, & point par la lune; puisque de celles, semées le 17 de Mars dans cette plate-bande, il n'en a levé que trois (point le quart) & que toutes ont monté; & que celles qui ont été semées, de même graine, le même jour, dans une planche où la chaleur & la sécheresse étoient moindres, ont presque toutes réussi. C'étoit alors dans la nouvelle lune; comme c'étoit dans la pleine lune, le 28 de Février, jour auquel celles qui réussirent le mieux dans la plate-bande, avoient été semées. Ainsi, même succès dans la nouvelle lune de Mars, dans une planche, que dans la pleine lune de Février,

dans la plate-bande.

§. 58. En appréciant ainsi chaque observation rapportée, (§. 52.) il paroît évident que les différences de succès de la végétation, ne laissent appercevoir aucune relation avec le cours de la lune, & qu'elles dépendent principalement de toutes autres causes, savoir: 1°. la qualité des terres; 2°. celles des graines. 3°. Les temps qui suivent les semailles ou la plantation. 4°. L'exposition, dans des endroits plus ou moins chauds, dans les mêmes temps de l'année, comme la différence des laitues semées le 17 de Mars 1758, dans une plate-bande & dans une planche, le fait voir clairement; ou dans des endroits plus ou moins libres, ou plus ou moins couverts, comme on le voit par la différence de celles semées le 1 du même mois, dans la même plate-bande, & dans un bac de même terre, mais à l'ombre. 5°. Divers accidens, comme les insectes plus ou moins nombreux une année que l'autre, ou qui par toute sorte de hasards, se jettent plus d'un côté que de l'autre, &c.

§. 59. De ces observations, (§. 52.) on peut déduire quantité de règles utiles à la pratique du jardinage, entr'autres que l'efsentiel est de bien choisir les expositions, non-seulement suivant la qualité des plantes, mais aussi suisse temps de l'année, que les laitues & d'autres plantes qu'on veut avoir de très-bonne heure, doivent être semées dans des plates-bandes; qu'à proportion que la chaleur hausse, elles y seroient très-mal; qu'alors les laitues y montent, les oignons y sont moins bien nourris &c. que pour ces plantes, une planche vaut mieux en été qu'une plate-bande,

dans laquelle elles se desséchent, ou montent, &c.

§. 60. L'effet de l'ombre sur les deux laitues semécs le I de Mars (§. 52. I. c.) répond aux expériences citées à la premiere partie (§. 35. 36.); sur quoi on conviendra, qu'il est tout simple que le désaut d'accès de la

lumiere soit nuisible à la végétation, non pas pour la lumiere même, mais pour toutes autres raisons déduites (§. 37. 38.), & principalement pour le défaut d'air libre, qui est un agent non moins nécessaire à la vie des plantes qu'à celle des animaux ; comme ceux-ci périssent ou que leurs fonctions sont suspendues pour un temps faute d'air; il en est de même de la vie & de la fanté des plantes. On auroit beau donner une chaleur suffifante dans une ferre; le fruit, lorsqu'il y vient, n'égalera jamais celui qui mûrit à une chaleur combinée avec l'air libre; & qui, exposé à la belle lumière, l'est pareillement aux rayons du foleil. Les feuilles intérieures d'une laitue rommée, ou d'une chicorée liée, toutes celles d'une chicorée qui a végété fous terre, font tendres, de couleur jaune; tandis que celles expofées à la lumiere font vertes & dures; il femble que le changement de couleur en jaune, doit être moins imputé au manque de lumiere, qu'à un degré précurseur de la corruption; comme on voit beaucoup de fruits passer du vert au jaunâtre, qui est le signe de leur maturité, & dont un excès seroit la tendance à la corruption, & comme on voit les feuilles des arbres prendre une couleur rouge ou jaune ou brune à l'arrière faison, ce qu'on n'imputera surement pas au défaut de la lumiere, qui continue à donner sur elles comme au printemps ou en été; mais au desséchement qui est dans elles, une suite naturelle de la vie, comme la décrépitude dans les animaux; toutes raisons qui ajoutées aux précédentes augmentent les doutes (§. 38.) que les déviations de couleur des plantes dépendent de la privation de la lumiere, si non à proportion que cette privation est jointe à d'autres privations, & à d'autres accidens qui en font les causes principales.

§. 61. Comment, après ces doutes de l'action fensible de la lune sur les végétaux, expliquer la qualité mousseuse des vins de Champagne, qualité reconnue généralement comme dépendante de l'influence de la lune de Mars dans son plein? Et si elle a lieu sur un produit végétal introduit dans des bouteilles qu'on ferme hermétiquement, & qu'on garde dans un souterrain plein de vapeurs; comment n'agiroit-elle pas sur des végétaux vivans, sur lesquels tout ce qui en émane a un plus libre accès, & qui sont soumis sans de pareilles entraves à son attraction & à ses autres propriétés? Mais cette comparaison est un argument qui, loin de favoriser l'idée d'une influence sensible sur les végétaux en général, s'oppose au préjugé de celle supposée sur le vin. Une autre remarque aide encore à détruire ce préjugé, c'est que la lune de Mars, telle qu'on l'entend, n'est qu'une lune de con-

vention par l'églife pour fixer le jour de Pâques; & que cette lune tombe iusqu'à un mois de distance d'une année à l'autre; parce qu'on nomme lune de Mars, celle dont le plein suit l'équinoxe, & que ce quartier tombe le vendredi de la semaine sainte, ainsi tantôt le 22 de Mars & tantôt le 22 d'Avril, & le plus souvent dans le temps intermédiaire. Une troisieme raison, c'est que la qualité du vin dépend moins de l'exactitude à le mettre en bouteilles dans cette lune ou dans son plein, que de l'année ou de la qualité du jus du raisin. Mais comme il est essentiel que pour mousser, il foit ainsi ensermé en bouteilles, afin d'y contenir le gas, sorte d'acide trèsfubtil ou l'air fixe, que la fermentation en dégage, & qu'elle a lieu dès que le soleil commence à échauffer suffisamment l'atmosphère; c'est pourquoi cette lune tombant au moment ordinaire de ce changement de l'air, c'est le temps que l'air fixe étant sur le point de se dégager, le vin ainsi enfermé deviendra mousseux; cependant point si strictement, qu'il ne soit. parfaitement égal, fur-tout eu égard à la diversité de température en dissérentes années, de faire cette opération depuis le 20 de Mars, jusques vers le milieu d'Avril; ce qui tombe tantôt dans la lune de Mars, & quelquefois dans celle de Février, quand celle-ci traîne jusques près ou au-delà de l'équinoxe. Aussi d'autres vins, & même de la bierre, & d'autres liqueurss ainsi mises en bouteilles au moment auquel, après la dépuration, commence la fermentation vineuse, deviennent également mousseuses, la biere même a un degré supérieur au vin de Champagne, sur-tout si on y a ajouté d'un fruit fort chargé d'air fixe, comme des raisins secs, & cela dans quelque lune indistinctement qu'on les y enferme.

## CONCLUSION.

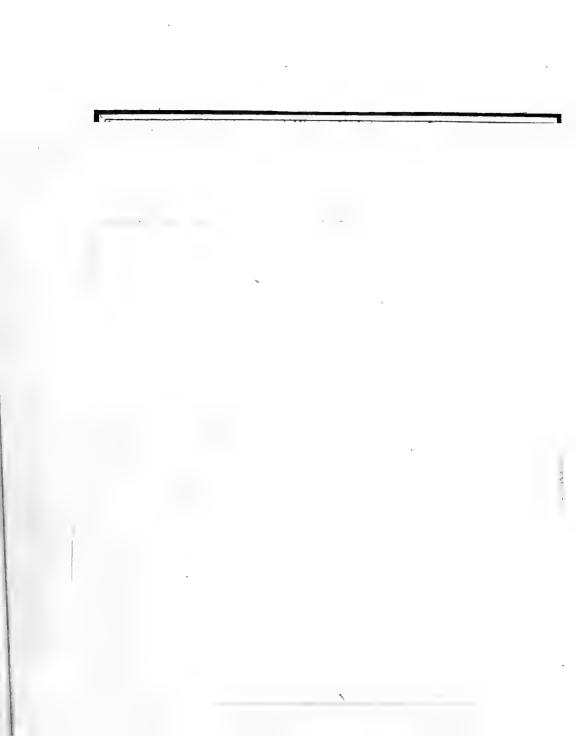
§. 62. Il paroît donc que, quelque raison qu'il y ait de croire que sa lune a une action sur les végétaux (§. 32.); il n'y en a aucune de regarder cette action comme sensible, du moins dans les climats éloignés des Tropiques; ni d'établir des regles pour y assujettir les travaux des jardins. & des campagnes; parce que, quelque vraisemblable qu'elle soit, elle est contrariée ou surmontée par divers accidens, & sur-tout par les qualités diverses du temps; d'où, tout étant d'ailleurs égal, dépend principalement le succès de la végétation, mais c'est moins du temps qu'il fait, lors des plan-

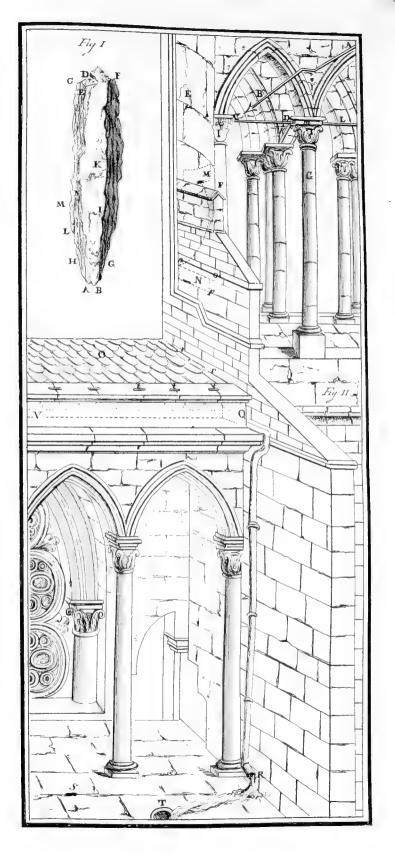
tations ou des semailles ou de l'opération de la greffe, que de celui qu'il fera ensuite, qu'on doit attendre ce succès; quoique la température actuelle, ou l'état de l'air au temps qu'on travaille, mérite aussi de grandes attentions; c'est une partie de la physique des champs à examiner indépendemment des propriétés de la lune.

De la complication de toutes ces circonftances, il résulte qu'on ne peut établir d'autres regles pratiques sur les végétaux, que celles qui indiquent les temps les plus propres à chaque travail, rélativement aux terroirs & à l'état ordinaire de l'atmosphère dans les différens climats & dans les différentes faisons, avec les attentions convenables aux exceptions qu'exige l'état des momens d'opérer.











# T A B L E D E S M E M O I R E S

# POUR LA PREMIERE PARTIE:

I. ANALYSE des eaux de St. Eloi, près d'Eslavayer, par M. le Comte G. de RAZOUMOWSKY. Page	, п,
H. RÉFLEXIONS sur la nature des roses, des mousses, & sur la réproduction de cette famille de plantes, avec la description d'une espèce nouvelle, par M. REYNIER.	4
III. MÉMOIRE sur le phosphorisme des corps du règne minéral, par le moyen du frottement, par M. le Comte G. de RAZOUMOWSKY.	13
IV. Essai d'expériences analititiques, sur la pierre de goumoens, par M. le Comte G. de Razoumowsky.	<i>3</i> 9
V. Réflexions sur la maniere de distinguer les espècee, les races & les va- riétés dans les animaux quadrupèdes, d'après leurs caradères extérieurs, par M. Berthout van Berchem, fils.	45
VI. OBSERVATIONS sur les dégats faits par la larve du hanneton, pendant l'année 1784, S sur le moyen de s'en garantir; par M. BERTHOUT VAN BERCHEM, pere.	65
VII. Essai sur l'état de la population de la Paroisse d'Aigle, par M. WILD, Capitaine général des mines du Canton de Berne.	70
VIII. DE L'EAU la plus propre à la végétation des plantes, par M. l'Abbé Ber- THOLON.	106
IX. OBSEVATIONS sur l'analyse du sel sédatif & sur la composition du borax, par M. H. Exchaquet, & par M. le Prosesseur Struve.	132
X. HITOIRE ET ANALYSE des eaux de Brüttelen, dans le Bailliage d'Erlach ou Cerclier, par M. le Comte G. de RAZOUMOWSKY.	147
XI. OBSERVATIONS NOUVELLES sur l'analyse des eaux minérales, par M. le Comte G. de RAZOUMOWSKY.	159.

XII. Description et Histoire Naturelle du Bouquetin des Alpes de Savoye, par M. Berthout van Berchem, fils.	165
XIII. DESCRIPTION de plusieurs nouveaux moyens méchaniques, propres à prévenir, borner & même corriger dans certains cas, les courbures laterales & la torsion de l'épine du dos, par M. VENEL.	197
XIV. MÉMOIRE sur l'importance des observations météorologiques, faites dans un pays tel que la Suisse, ou même le Canton de Berne, par M. JEAN SE- NEBIER,	208
XV. Description et Examen d'une pierre cuivreuse qui se trouve vers le sommet du grand St. Bernard, par M. le Comte G. de Razoumowsky.	213
XVI. Nouvelle Méthode d'obtenir l'acide phosphorique des os, plus purs que par les procédés ordinaires, par M. H. EXCHAQUET, & par M. le Professeur Struve.	219
XVII. OBSERVATIONS sur l'emploi des sels phosphoriques dans les arts, & sur la formation artificielle des pierres précieuses.	228
XVIII. Vues sur l'analyse des mixtes phosphoriques, avec quelques observations sur la décompositions des métaux, par M. H. Exchaquet, & par M. le Professeur Struve.	232
XIX. Projet d'expériences sur le borax, par M. H. Exchaquet, & par M. le Prosesseur Struve.	235
XX. MÉMOIRE sur le ver luisant, par M. le Comte G. de RAZOUMOWSKY.	240
XXI. Description de la Favrodine dorée, par M. Reynier.	26 <b>1</b>
XXII. DESCRIPTION du Lièvre de Montagne, soit Lièvre Versicolor. par M. Am. STEIN.	266
XXIII. MÉMOIRE sur la maniere de procurer la salubrité aux Villes, par le pavement & nettoyement des rues, par M. l'Abbé BERTHOLON.	277
XXIV. MÉMOIRE sur l'insussifiance des instrumens ordinaires, dont se servent les Ingénieurs des Mines, & sur les moyens de les employer avec plus d'avantage dans les opérations géométriques sous terre, par M. WILD.	328
XXV. MÉMOIRE sur la maniere de lever les Plans étendus, soit Cartes Géogra- phiques dans les pays à hautes montagnes & à gorges étroites, par M. WILD.	333
XXVI. Mémoire sur les Cétacés, par M. Henri Merck.	339

318

# TABLE DES MÉMOIRES

#### POUR LA SECONDE PARTIE.

XXVII. Nouvelle Théorie	des sources	falées.	& du roc salé, appliquée aux
			excursion aux salines d'Aigle,
par M. le Professeur STRU	VE.		Page

XXVIII. Essat	ster	l'exploitation	des sources	Salées du	fondement,	dans le Gou-	
vernement d'A	ligle	, par M. le F	Professeur S	STUVE.			57

XXIX.	Mémoire	. fur	la carie	du	fron	nent	,	la c	cause	de	cette	mal	adie.	, les	cir-
*conflar	nces qui la	déve	loppene,	હ	fur	les	111	yen	s de	la	préve	nir,	par	M.	CA-
DPT I	DE VAUY.														

XXX.	DESCRIPTION	on d'une	nouvelle	machine	Hydraulique,	inventée o	exécutée
	be, par M.						

XXXI.	MEMOIRE	fur	l'influence	des	Aftres	હ	en	particulier	de	la	Lune	fur	
les ve	getaux, par	M.	. J. Рн. D	E L	IMBOUR	œ,	l'a	îné.					89





1

ŗ



